norme française

NF P 31-201-1
Mai 1993

DTU 40.22

Travaux de bâtiment

Couverture en tuiles canal de terre cuite

Partie 1 : cahier des clauses techniques

E : Building works - Roof covering made from hollow terracota tiles - Part 1 : Technical specifications
D : Bauarbeiten - Dachdecking mit Terrakotta-Mönch- und Nonnenziegeln - Teil 1 : Technische Vorschriften

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'afnor le 5 avril 1993 pour prendre effet le 5 mai 1993.
Norme reprenant le DTU 40.22 d'avril 1990 sans modifications. Les annexes 1, 2 et 3 sont contractuelles (normatives). L'annexe 4 est donnée à titre informatif.

Correspondance

A la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de norme ou de projet de norme européenne ou internationale sur le sujet.

Analyse

La présente norme propose les clauses techniques à insérer dans un marché de travaux de couverture en tuiles canal de terre cuite posées, soit sur un support continu, soit sur un support discontinu jusqu'à 900 m d'altitude.

Descripteurs

contrat, bâtiment, couverture de bâtiment, couverture en tuiles, tuile

Modifications

Inclut l'amendement A1 de décembre 1996 paru dans le Cahier 2919.
Inclut l'amendement A2 de janvier 1999 paru dans le Cahier 3111.
Inclut l'amendement A3 de septembre 2001 paru dans le Cahier 3367

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Sommaire

- Liste des auteurs
- Avertissement
- Chapitre 1 généralités
  - 1.1 Objet du cahier des clauses techniques
  - 1.2 Domaine d'application
- Chapitre 2 matériaux
-
  - 2.1 Matériaux de terre cuite
  -
    - 2.11 Tuiles - caractéristiques
    - 2.1.2 Bardelis
  - 2.2 Supports de couverture
  -
    - 2.2.1 Supports continus
    - 2.2.2 Supports discontinus posés selon la ligne de pente de la couverture
    - 2.2.3 Supports discontinus posés perpendiculairement à la ligne de pente de la couverture
  - 2.3 Fixations
  -
    - 2.3.1 Dispositifs de fixation des éléments constitutifs du support
    - 2.3.2 Dispositifs de fixation des tuiles
  - 2.4 Mortiers
  -
    - 2.4.1 Mortiers pour hourdages en partie courante
    - 2.4.2 Mortiers pour filets, solins, etc.
    - 2.4.3 Constituants des mortiers
  - 2.5 Écran souple
  - 2.6 Bandes métalliques
  -
    - 2.6.1 Bandes façonnées
    - 2.6.2 Bandes en plomb
- Chapitre 3 mise en oeuvre
-
  - 3.1 Pentes et recouvrements minimaux
  - 3.2 Établissement des supports
  -
    - 3.2.1 Pose sur support continu
    - 3.2.2 Pose sur support discontinu disposé parallèlement à la ligne de plus grande pente (fig. 6)
    - 3.2.3 Pose des liteaux bois pour tuiles à tenon(s) (fig. 7)
  - 3.3 Mise en oeuvre des tuiles
  -
    - 3.3.1 Dispositions générales
    - 3.3.2 Dispositions spécifiques
    - 3.3.3 Fixation des tuiles
  - 3.4 Ouvrages particuliers
  -
    - 3.4.1 Égout
    - 3.4.2 Faîtage maçonné ()
    - 3.4.3 Faîtages à sec
    - 3.4.4 Arêtiers
    - 3.4.5 Noues (fig. 11)
    - 3.4.6 Rives de tête
    - 3.4.7 Rives latérales (sans dépassement du mur)
    - 3.4.8 Pénétrations
  - 3.5 Dispositions générales dans le cas de pose avec écran (cas des tuiles posées sur liteaux)
  - 3.6 Isolation thermique des combles
  -
    - 3.6.1 Cas des couvertures posées sur supports discontinus ou continus en bois massif, sans écran disposé en sous-

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

face du support ni chape d'étanchéité reposant sur celui-ci
- 3.6.2 Cas des couvertures posées sur support continu en panneaux dérivés du bois ou en maçonnerie
- 3.6.3 Cas des couvertures posées sur liteaux (tuiles à tenon(s)) avec écran
- 3.6.4 Cas des couvertures posées sur support continu avec chape, feutre ou produit analogue, disposé sur ce support

- 3.7 Ventilation en sous-face de la couverture et de son support
-
  - 3.7.1 Cas des couvertures posées sur supports discontinus ou continus en bois massif, sans écran disposé en sous-face du support ni chape reposant sur celui-ci
  - 3.7.2 Cas des couvertures posées sur support continu en panneaux dérivés du bois ou en maçonnerie
  - 3.7.3 Cas des couvertures posées sur liteaux (tuiles à tenon(s)) avec écran
- 3.8 Protection contre la neige poudreuse

- Annexe 1 zones d'application
-
  - Zones
  -
    - Zone 1
    - Zone 2
    - Zone 3
  - Situations
  -
    - Situation protégée
    - Situation normale
    - Situation exposée
- Annexe 2 qualité et caractéristiques mécaniques en flexion des bois supports de couverture
-
  - 1 Objet
  - 2 Domaine d'application
  - 3 Qualité des bois de couverture
- Annexe 3 conditions d'usage et d'entretien
- Annexe 4 liste des textes normatifs cités en référence
-
  - 1 Documents techniques unifiés
  - 2 Normes françaises
- Annexe 5 Spécifications complémentaires - Tuiles canal
-
  - 1 Aspect et structure
  - 2 Résistance au gel
- Annexe 6 (normative) Conditions de réception applicables aux fournitures de tuiles canal de terre cuite
-
  - 6.1 Conditions de réception
  - 6.2 Généralités
  -
    - 6.2.1 Caractéristiques contrôlées
    - 6.2.2 Date et lieu de réception
    - 6.2.3 Choix du laboratoire
    - 6.2.4 Frais de réception
  - 6.3 chantillonnage
  -
    - 6.3.1 Lots de contrôle
    - 6.3.2 chantillon
    - 6.3.3 Choix et marquage
  - 6.4 Conditions d'acceptation ou de rejet du lot
  -
    - 6.4.1 Tuiles cassées
    - 6.4.2 Vérification des caractéristiques d'aspect et de structure
    - 6.4.3 Vérification des caractéristiques géométriques
    - 6.4.4 Vérification des caractéristiques physiques
    - 6.4.5 Vérification des caractéristiques mécaniques (flexion)

Membres de la commission de normalisation

Président : M FARHI

Secrétariat : MLLE MICHEL et M DARIDAN - CTTB

- M ANGOT CETEN-APAVE
- M DE L'HERMITE BNTEC

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

- M DEMANGE CTBA-BNBA
- M DENIS SOCOTEC
- M FARHI CSTB
- M FONTAINE CTTB et BNCT
- M GLOWACKI CEP
- M GAUSSORGUES AFNOR
- M HRABOVSKY BNTEC
- M LENGLEN UNCP
- M LYONNET CSTB
- M MALIVERNEY EXPERT
- M MICHEL BUREAU VERITAS
- M PROTHON SOCOTEC
- M SABE CHAMBRE SYNDICALE DU ZINC ET DU CADMIUM

Avertissement

Le DTU 40.22 constitue la révision et le développement du chapitre consacré aux tuiles canal dans le DTU 40.2 de 1966.
Parmi les nombreuses dispositions nouvelles, il convient notamment de relever :

- les particularités de mise en oeuvre propres aux deux grandes familles de couvertures en tuiles canal, selon que les tuiles de courant comportent ou non, des tenons d'accrochage destinés à la pose sur support discontinu.
- Cette évolution découle de celle introduite en 1985 dans la norme NF P 31-305 « Tuiles canal de terre cuite » qui vise et spécifie les caractéristiques des tuiles à tenons ;
- la détermination des pentes et recouvrement par référence à des zones d'application et à des situations, définies en annexe au DTU 40.22 et en harmonie avec celles du DTU 40.21 ;
- le développement du chapitre traitant de la fixation des tuiles qui, pour le type de couverture traité, constitue un point saillant. Le nouveau DTU précise les modes de fixation et distingue les principes de fixation des tuiles selon que ces derniers sont destinés à éviter le glissement des tuiles, selon la pente, ou leur soulèvement, sous l'action du vent ;
- le détail de traitement des points singuliers dans leur variété habituellement rencontrée dans le domaine d'emploi de ces couvertures.

Par contre, il convient de relever que ce DTU ne traite pas des couvertures réalisées avec des tuiles canal « à butée », et donc à valeur de recouvrement fixe.
En conclusion, la rédaction de ce nouveau DTU a voulu refléter, à la fois les dispositions variées spécifiques à l'établissement des couvertures en tuiles canal, et les modifications que ces couvertures ont connues ces dernières années, de manière à en faire un document représentatif de l'état actuel de cette technique.

Chapitre 1 généralités

1.1 Objet du cahier des clauses techniques

Le présent Cahier des Clauses Techniques a pour objet de définir les conditions d'exécution des travaux de couverture en tuiles canal de terre cuite.
Ce document traite de la mise en oeuvre des couvertures dont les tuiles de courant sont soit posées sur support continu, soit posées sur support discontinu. Dans ce dernier cas, le support est constitué de chevrons disposés selon la ligne de plus grande pente ou, dans le cas des tuiles à tenon(s), de liteaux disposés perpendiculairement au sens de pente.
Il ne traite pas des couvertures utilisant des tuiles canal dont la conception entraîne un recouvrement fixe.

Les tuiles à recouvrement fixe, et leurs conditions d'emploi, relèvent de la procédure d'Avis Technique.

1.2 Domaine d'application

Les couvertures en tuiles canal de terre cuite sont aptes à couvrir tous les types de bâtiments, quelle que soit leur destination.
Le présent Cahier des Clauses Techniques est applicable aux bâtiments réalisés en France métropolitaine, hors climat de montagne conventionnellement caractérisé par une implantation du bâtiment à plus de 900 m d'altitude.
Ces travaux sont prévus pour être exécutés sur des structures porteuses établies en conformité avec les Règles et Cahiers des Clauses Techniques en vigueur.

Exemples :
Règles CB 71,
DTU 31.1,

DTU 31.2,

DTU 32.1,

DTU 32.2.

Chapitre 2 matériaux

2.1 Matériaux de terre cuite

2.11 Tuiles - caractéristiques

Les tuiles canal de terre cuite doivent satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 1304 et de l' annexe 5 . Elles doivent répondre au niveau 1 d'imperméabilité au sens de la norme NF EN 1304. Dans le cas de tuiles siliconnées, elles doivent être annoncées comme telles par le fabricant.NOTE La marque de qualité NF apposée sur les tuiles certifie la conformité et dispense de la vérification des critères exigés. En l'absence d'apposition de la marque NF, il faut justifier des performances du lot livré par référence à l' annexe 6 .

2.1.2 Bardelis

Les bardelis sont réalisés soit à partir de tuiles plates, soit à partir d'éléments spéciaux présentant les mêmes caractéristiques de résistance au gel que les tuiles plates.

2.2 Supports de couverture

2.2.1 Supports continus

2.2.1.1 Bois massifs de couverture

2.2.1.1.1 Planches, voliges, frises, ...

A portées inférieures ou égales à 1,20 m entre appuis

Les bois massifs de couverture (liteaux, voliges, etc.) utilisés sur des portées qui présentent un espace libre entre appuis inférieur ou égal à 1,20 m doivent être conformes aux spécifications de qualité de la norme correspondante (en préparation).

En l'attente de cette norme, on se référera à l' annexe 2 .

B portées supérieures à 1,20 m entre appuis

Pour les bois de couverture (voliges, etc.) utilisés sur des portées entre appuis supérieures à 1,20 m ou pour les bois de section plus importante (planches, chevrons, etc.), on se référera au classement technologique de qualité de la norme NF B 52-001 , catégorie 1.

2.2.1.1.2 Lames à plancher et planches pour pose dite « bouvetée »

Les lames à plancher et planches sont des pièces de bois rainées bouvetées sur leurs rives et éventuellement en bout, et rabotées au moins sur un parement. Leur largeur maximale est de 200 mm.
Les lames à plancher en bois massif doivent être conformes à la norme NF B 54-000 .
Les planches en bois massif bouvetées ont une épaisseur au moins égale à 23 mm.
Leur rainure et leur languette prise dans la masse auront un dimensionnement égal à celui des lames à plancher (NF B 54-000).

2.2.1.1.3 Protection fongicide et insecticide des bois de couverture

La protection fongicide et insecticide des bois de couverture peut être demandée suivant les circonstances, les lieux d'emploi et la nature des bois utilisés. Dans ce cas, on retiendra la classe 2 conformément au tableau 1 de la norme NF B 50-100.

2.2.1.2 Panneaux contreplaqués

Les panneaux contreplaqués doivent satisfaire aux normes :

NF B 54-155,

NF B 54-160,

NF B 54-161.

L'apposition, sur chaque panneau, de la marque « NF extérieur CTB-X » dispense de la vérification des critères exigés.

Le format maximal d'éléments de toiture est de 315 × 155 cm. Leur épaisseur minimale est de 12 mm.

2.2.1.3 Panneaux de particules
Les panneaux de particules doivent satisfaire aux normes :

NF B 54-100,

NF B 54-110.
Le format maximal d'éléments de toiture est de 370 × 125 cm. Leur épaisseur minimale est de 18 mm. Ils doivent, en outre, avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées pour la marque CTB-H.

Les caractéristiques sont actuellement définies dans la norme NF B 54-112 .
L'apposition, sur chaque panneau, de la marque « CTB-H » dispense de la vérification des critères exigés.

2.2.1.4 Supports en maçonnerie
Il s'agit de supports traditionnels dont la stabilité est vérifiée suivant les règles de calcul en vigueur.

2.2.1.5 Autres types de support
Le présent Cahier des Clauses Techniques ne vise pas l'utilisation d'autres types de support.
Ceux-ci peuvent faire l'objet d'un Avis Technique concernant l'utilisation envisagée.

2.2.2 Supports discontinus posés selon la ligne de pente de la couverture
Le support est constitué par un chevronnage, généralement de section triangulaire, carrée ou rectangulaire, établi parallèlement à la ligne de plus grande pente de la couverture.
Les spécifications du paragraphe 2.2.1.1.1 s'appliquent aux bois constitutifs de ce chevronnage.

2.2.3 Supports discontinus posés perpendiculairement à la ligne de pente de la couverture
Ces supports sont destinés à la pose des tuiles de courant à tenon(s).

2.2.3.1 Liteaux en bois
Les spécifications du paragraphe 2.2.1.1.1 s'appliquent aux liteaux supports de tuiles à tenon(s).

2.2.3.2 Liteaux métalliques
Les liteaux métalliques doivent être constitués par des cornières ou autres profilés angulaires en acier de construction d'usage général.

2.2.3.2.1 Caractéristiques dimensionnelles
Les dimensions des cornières utilisées sont déterminées en fonction de la charge et de l'écartement des supports.
La hauteur d'accrochage est au moins égale à 20 mm.

2.2.3.2.2 Protection contre la corrosion
Avant la mise en oeuvre, les liteaux en acier doivent être protégés de la corrosion.
Sauf prescriptions, indiquées aux documents particuliers du marché, la protection contre la corrosion n'est pas assurée par l'entreprise de couverture.

2.3 Fixations

2.3.1 Dispositifs de fixation des éléments constitutifs du support

2.3.1.1 Sur charpente en bois

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

2.3.1.1.1 Pointes
Les pointes peuvent être lisses, crantées ou torsadées. Les pointes lisses en acier doivent être conformes à la norme NF E 27-951 .

2.3.1.1.2 Agrafes
Les agrafes sont en acier et présentent les caractéristiques géométriques suivantes :
- épaisseur ou diamètre minimal : 1,83 mm,
- longueur minimale de chaque branche : 63,5 mm.

Lorsqu'elles ne sont pas en acier inoxydable, elles doivent être protégées contre la corrosion par une galvanisation correspondant à la classe B de la norme NF A 91-131 .

La conformité à ces prescriptions doit être mentionnée sur les emballages.

2.3.1.2 Sur charpente métallique
vis autotaraudeuses
Les vis autotaraudeuses sont :
- soit en acier cémenté de 115 kg/mm² minimum de limite élastique et de diamètre minimal de 6 mm ;
- soit en acier inoxydable Z 12 CN 17-08.

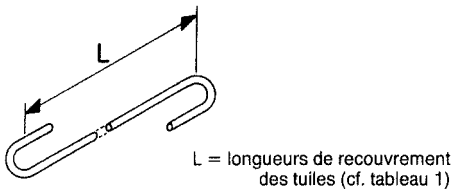
2.3.2 Dispositifs de fixation des tuiles
Les dispositifs couramment utilisés sont le scellement, les crochets, les clous et pannetons, et les mastics.

2.3.2.1 Mortier de scellement
On se référera à la description de l' article 2.4.1 .

2.3.2.2 Crochets

2.3.2.2.1 Types, dimensions et nature

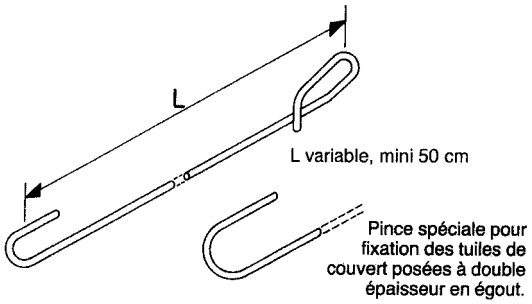
A crochets S
Ils sont illustrés par la figure 1 et sont destinés à s'opposer au glissement des tuiles.
Figure 1 Crochet S



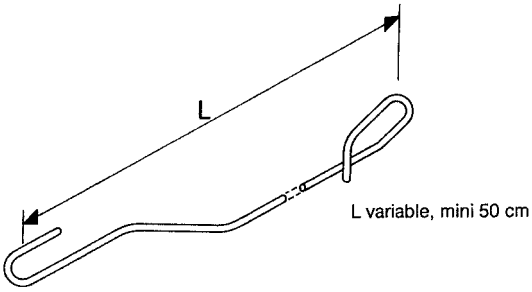
Ils permettent de relier chaque tuile à celle qui la précède et à celle qui la suit. Ils sont destinés à la solidarisation des rangs de tuiles de courant et à celle des rangs de tuiles de couvert.

B crochets longs à oeil
Ils sont utilisés pour solidariser les tuiles à leur support.
On distingue :
- les crochets longs à oeil (fig. 2) pour fixation des tuiles de courant, en partie courante de couverture, ou de courant et de couvert en égout ;
- Figure 2 Crochet long à oeil
-
-

 © 2007 CSTB - Imprimé par :



- les crochets longs à oeil cambrés (fig. 3) pour fixation des tuiles de couvert en partie courante de couverture.
- Figure 3 Crochet long à oeil cambré



Les crochets S et crochets longs à oeil sont en fil cylindrique de diamètre 3 mm, en acier galvanisé, en acier inoxydable ou en cuivre.

2.3.2.2.2 Caractéristiques du métal des crochets

A fil en acier galvanisé avant formage du crochet
Dans ce cas, le revêtement du fil doit répondre, au moins, aux critères de la classe C de la norme NF A 91-131 . Cette nature de protection est réservée pour les constructions en atmosphères autres que marine ou industrielle.

B fil en acier galvanisé après formage du crochet
Dans ce cas, le revêtement doit présenter une masse de zinc minimale de 5 g/dm², selon la norme NF A 91-121 .

C fil en cuivre
Le fil en cuivre doit présenter les caractéristiques suivantes :
- type de Cu/b conforme à la norme NF A 51-050 ,
- écroui,
- état de livraison : 1/4 dur.

D fil en acier inoxydable ferritique de nuance Z8 C17.

L'acier inoxydable ferritique peut subir une oxydation à l'air ambiant lui conférant une teinte rouille. Cette coloration n'a pas d'incidence sur la tenue du crochet.

E fil en acier inoxydable austénitique
Il doit être de nuance minimale Z6 CN 18.09 ou Z8 CND 17.12.

2.3.2.3 Clous
Les clous utilisés pour la fixation des tuiles sont du type dit à tête large et doivent être soit :
- en acier galvanisé après fabrication,
- en cuivre,
- en acier inoxydable Z8 C17 ou Z6 CN 18.09.

Les diamètres minimaux de tige en fonction de la nature du clou sont :

- 3 mm pour les clous en acier galvanisé et en cuivre,
- 2,7 mm pour les clous en acier inoxydable.

2.3.2.4 Mastics

Les mastics utilisés pour le collage des tuiles entre elles doivent être conformes à la norme NF P 85-523 .

2.4 Mortiers

L'emploi de mortier de ciment courant n'étant pas admis, on distingue deux catégories de mortier, le mortier de chaux ou de ciment à maçonner et le mortier bâtard, destinés, soit aux hourdages, soit aux filets ou aux solins.NOTE
Le mortier de ciment courant [3] conduit à une rigidité trop importante des assemblages et à des risques de fissuration.

3
Les ciments courants comprennent les ciments Portland (CPA-CEM 1), Portland composés (CPJ-CEM II A ou B) de haut-fourneau (CHF CEM III ; CL K-CEM III/C) et les ciments au laitier et aux cendres (CLC-CEM V/A ou B). Les ciments à maçonner (CM) contiennent en proportion moindre les mêmes éléments actifs que les ciments Portland et Portland composés. Les résistances sont en conséquence moins élevées. Leur mode de fabrication leur donne également une plus grande finesse qui conduit à une meilleure maniabilité des mortiers.
Ces mortiers de ciment à maçonner ont des caractéristiques similaires à celles des mortiers de chaux.

Les dosages conseillés sont les suivants :

2.4.1 Mortiers pour hourdages en partie courante

- Mortier de chaux ou de ciment à maçonner : 250 kg à 350 kg de chaux ou de ciment à maçonner par mètre cube de sable sec.
- Mortier bâtard : 150 kg de ciment courant et 175 kg à 225 kg de chaux par mètre cube de sable sec.

NOTE
Des compositions de mortier différentes sont parfois utilisées en fonction de certains usage locaux.
L'utilisation des mortiers spécifiques implique des précautions particulières de mise en oeuvre pour éviter que des coulures ne tachent la toiture.
Des précautions identiques doivent être observées dans le cas d'emploi de certains ciments dont les couleurs peuvent tacher la couverture.

2.4.2 Mortiers pour filets, solins, etc.

Mortier bâtard : 150 kg de ciment courant et 175 kg à 225 kg de chaux par mètre cube de sable sec.
Voir note du paragraphe 3.5.1.

2.4.3 Constituants des mortiers

Les ciments courants doivent être des classes 32,5 ou 42,5.
Les ciments à maçonner doivent être des classes 160 ou 250.
Les chaux doivent être soit des chaux hydrauliques naturelles NHL 5 ou NHL-Z 5, soit des chaux hydrauliques artificielles XHA des classes 60 ou 100.
Les liants doivent être conformes aux normes correspondantes (NF P 15-301 et 15-307, NF P 15-311 et NF P 15-312).
Le sable doit être conforme à la norme XP P 18-540 et de granularité 0,1/3,15 (en termes de chantier : sable 0/3).
Les colorants éventuellement utilisés doivent être compatibles avec les liants (par exemple : oxydes spécifiques).
Leur dosage ne doit pas dépasser 5 % à 7 % de la masse du liant.
Les adjuvants éventuellement utilisés, pour améliorer la plasticité, l'adhérence, ou pour réduire les risques de fissuration, ne doivent pas avoir d'action de dégradation sur les matériaux environnants.
Pour les tuiles siliconnées, le scellement est effectué à partir d'un mortier adjuvanté.Concernant l'additif à incorporer dans le mortier adjuvanté, on se réfère à la notice technique du fabricant de tuiles.

2.5 Écran souple

Les écrans souples utilisables relèvent de l'Avis Technique.
NOTE
L'Avis Technique précise le mode d'emploi en fonction des performances de l'écran.

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

2.6 Bandes métalliques

2.6.1 Bandes façonnées
Les caractéristiques des bandes façonnées les plus courantes sont précisées dans la norme NF P 34-402 .

2.6.2 Bandes en plomb
Les « bandes » en plomb doivent répondre aux spécifications de la norme NF A 55-401 .
Leur épaisseur doit être au moins de 1,5 mm.

Chapitre 3 mise en oeuvre
nota
les schémas illustrant le présent Cahier des Clauses Techniques constituent des exemples indicatifs et non limitatifs de réalisation des ouvrages auxquels ils se rapportent. Ils ne définissent que des principes de mise en oeuvre, et non tous les détails d'exécution.

3.1 Pentes et recouvrements minimaux
Les pentes et recouvrements minimaux admissibles sont indiqués dans le tableau I ci-après en fonction de la zone d'application et de la situation dans lesquelles est implantée la construction.
Tableau I

Situation	Zones d'application					
	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Pente (m/m)	Recouvrement (cm)	Pente (m/m)	Recouvrement (cm)	Pente (m/m)	Recouvrement (cm)
Protégée	0,24	14	0,27	15	0,30	15
Normale	0,27	15	0,30	16	0,33	16
Exposée	0,30	16	0,33	17	0,35	17

L' annexe 1 définit les zones d'application et les situations.

Les pentes indiquées dans le tableau I sont valables pour des rampants dont la longueur de projection horizontale n'excède pas 12 m.

Des recouvrements moins importants que ceux indiqués dans le tableau I peuvent être admis en fonction de dispositions particulières de solidarisation des tuiles (pose à bain de mortier des tuiles de courant et de couvert) et de l'expérience locale acquise dans ces conditions.
Ces recouvrements ne peuvent toutefois être diminués que dans les cas ci-après et pour les valeurs suivantes :

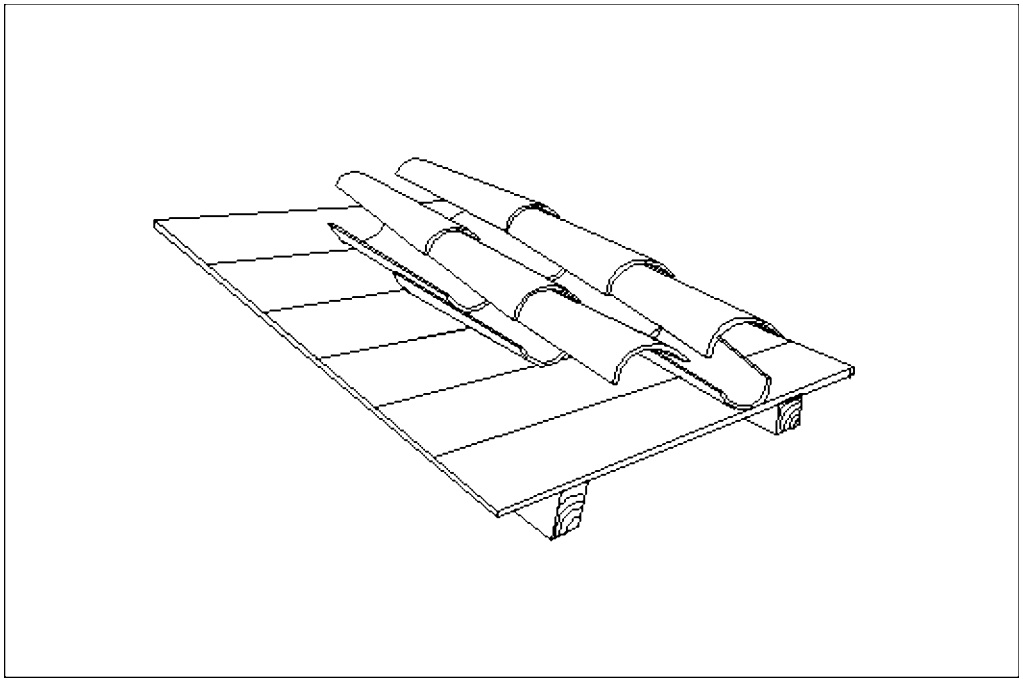
- zones 1 et 2, situation protégée : 10 cm ;
- zones 1 et 2, situation normale : 12 cm.

3.2 Établissement des supports

3.2.1 Pose sur support continu

3.2.1.1 Supports en bois massif (fig. 4)
Figure 4 Pose sur support continu en bois massif

 © 2007 CSTB - Imprimé par :



3.2.1.1.1 Éléments porteurs en voliges, frises et planches avec pose dite « jointive »
Les voliges, frises, et planches sont posées avec pose dite « jointives » (l'écartement à la pose est de 5 à 10 mm environ) et clouées sur les appuis.
L'écartement d'axe en axe des appuis ne peut dépasser 1,20 m. Chaque volige, frise ou planche doit reposer, en partie courante, sur au moins trois appuis.
La largeur minimale de repos sur les appuis est de 40 mm en partie courante et 20 mm en about des voliges, frises et planches.
En ce qui concerne les portées maximales en fonction des charges et du principe de pose, on se reportera aux tableaux II et III ci-contre. nota
le calcul de la charge de neige normale en fonction des zones et de l'altitude est défini par les Règles NV 65 .

Tableau II Entraxe maximal des appuis (cm) des voliges, frises et planches jointives en fonction des charges descendantes équivalentes réparties

Epaisseur nominale des voliges, frises ou planches (mm)	Charge descendante équivalente répartie (daN/m^2) (1)			
	100	150	200	250
15	90	90	85	80
18	120	110	100	95
22	120	120	120	115
25	120	120	120	120
1) . La charge équivalente répartie correspond à :(poids propre du support et des éléments de couverture x 1,5) + (charge climatique de neige normale).				

Tableau III Entraxe maximal des appuis (cm) des planchers rainés-bouvetés en fonction des charges descendantes équivalentes réparties

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Epaisseur nominale des lames à planchers (mm)	Charge descendante équivalente répartie (daN/m^2) (1)			
	100	150	200	250
22/23	120	120	120	115
29/30	200	185	165	150
33/35	240	210	190	175
40	280	250	220	200
1 . La charge équivalente répartie correspond à :(poids propre du support et des éléments de couverture x 1,5) + (charge climatique de neige normale).				

Les tableaux II et III sont applicables aux supports en bois résineux (sapin, épicéa, pin sylvestre).
Les conditions d'emploi d'autres épaisseurs de supports peuvent être justifiées par le calcul.
Dans le cas de pose effectuée en diagonale, on tient compte des portées réelles dans le sens du fil du bois.

La carte des zones de neige est définie dans les Règles N 84 .

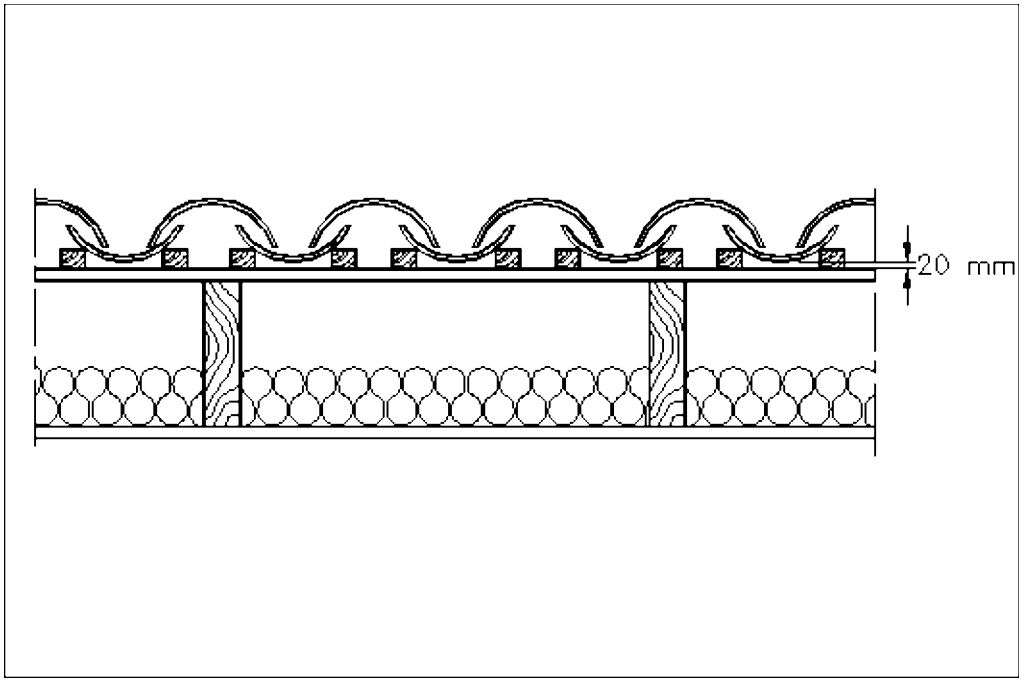
3.2.1.1.2 Plancher rainé-bouveté
Les dispositions applicables sont les suivantes :nota
pour des valeurs intermédiaires d'entraxes, on effectuera une interpolation linéaire entre les valeurs indiquées aux tableaux II et III .

3.2.1.1.3 Fixation des supports en bois massif sur la structure
La fixation des voliges, frises, planches et planchers se fait comme suit :

- pose sur chevrons, pannes ou fourrures bois : les voliges, frises, planches et lames à plancher sont fixées par clouage ou par agrafage. L'agrafage n'est utilisé que pour la fixation de pièces d'épaisseur inférieure ou égale à 25 mm.
- Les fixations sont disposées à raison de 2 pour des largeurs de support inférieures ou égales à 105 mm et 3 pour les largeurs supérieures ;
- pose sur pannes métalliques ou fourrures métalliques : les voliges, frises, planches et lames à plancher sont fixées par vis autotaraudeuses ou autoperceuses-taraudeuses de diamètre supérieur ou égal à 6 mm. Les vis sont disposées à raison de deux par appui.
- Dans le cas de vis à têtes hexagonales ou munies d'une rondelle de répartition, il faut prévoir un avant-trou pour éviter tout désaffleurement. La longueur des vis devra permettre un dépassement d'environ 5 mm sous l'aile du profilé.

3.2.1.2 Supports en panneaux dérivés du bois
La pose directe des tuiles sur ces supports n'est pas admise.
On utilise dans ce cas des liteaux, disposés parallèlement à la pente et sur lesquels sont posées les tuiles de courant. Les dimensions de ces liteaux sont choisies de façon à ce que, compte tenu de la géométrie des tuiles, il subsiste un espace minimal de 2 cm entre la tuile et le panneau support (fig. 5).
Figure 5 Pose sur support continu en panneaux dérivés du bois

 © 2007 CSTB - Imprimé par :



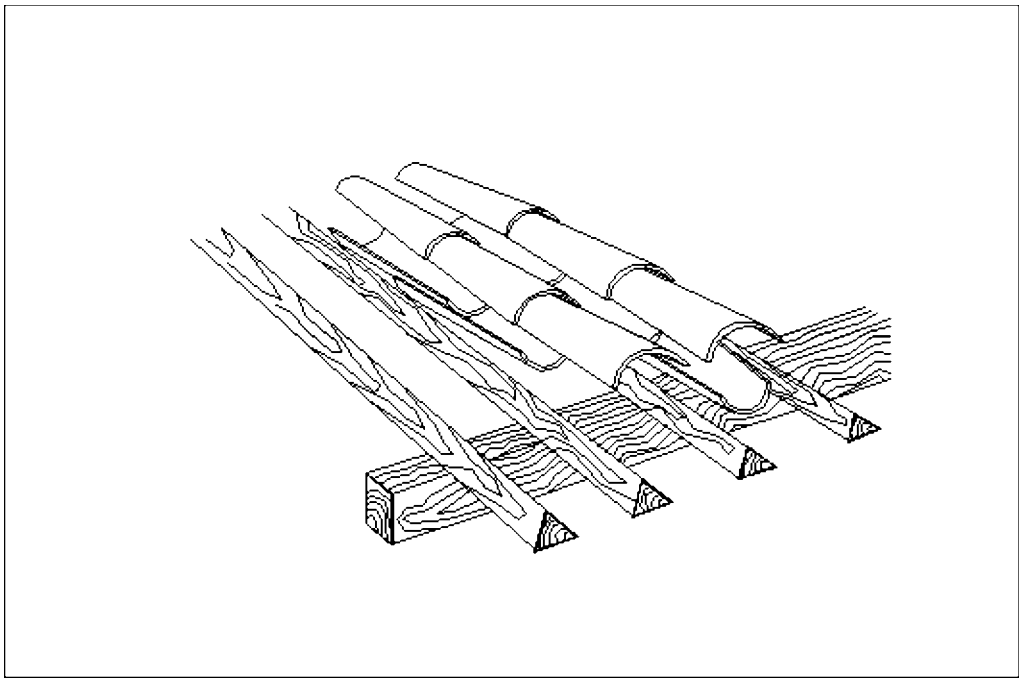
Les entraxes de pose des panneaux et leur fixation sont déterminés par le calcul.

3.2.1.3 Supports en maçonnerie traditionnels
Ils sont établis conformément au code de bonne pratique de référence (par exemple, CPT « Plancher »).

3.2.1.4 Autres supports
S'il s'agit de supports bénéficiant d'un Avis Technique, la pose est effectuée conformément aux indications de ce dernier.

3.2.2 Pose sur support discontinu disposé parallèlement à la ligne de plus grande pente (fig. 6)

Figure 6 Pose sur support discontinu disposé selon la ligne de plus grande pente



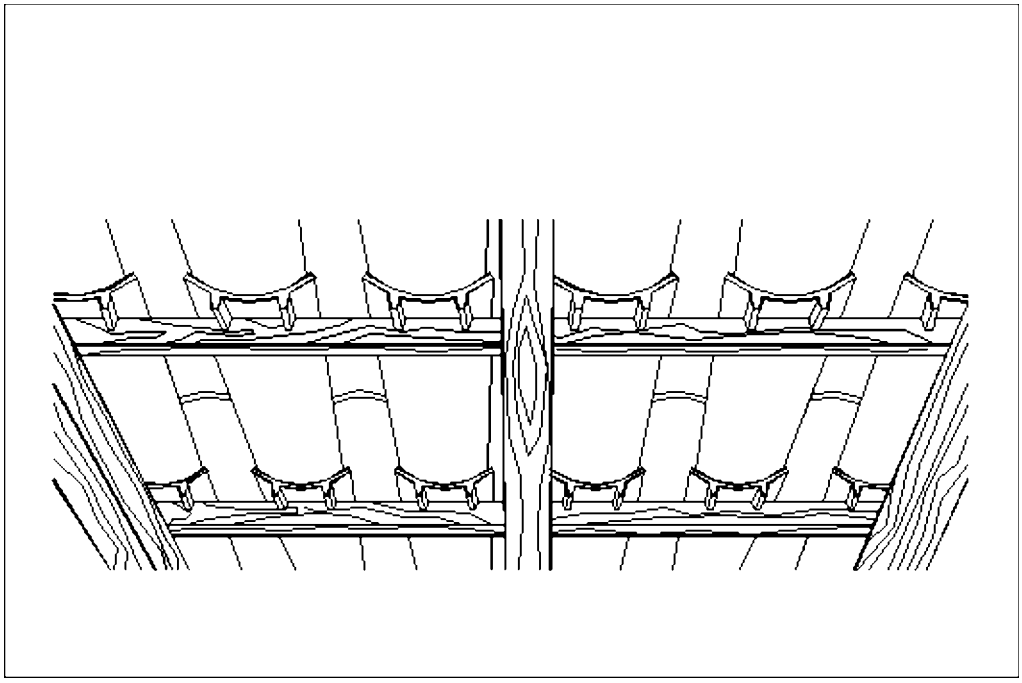
Le support est constitué par un chevronnage établi parallèlement à la ligne de plus grande pente de la couverture et sur lequel reposent les tuiles de dessous (dites tuiles de courant). La distance entre bords des éléments supports doit être telle qu'elle permette de respecter l'espacement latéral défini à l' article 3.3.1 .

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Les modes de fixation des tuiles utilisés sur ce seul chevronnage ne sont pas traités par le présent document.

3.2.3 Pose des liteaux bois pour tuiles à tenon(s) (fig. 7)

Figure 7 Pose sur liteaux



3.2.3.1 Pose des liteaux bois

Les tuiles de dessous (dites tuiles de courant) reposent sur le litonnage en bois dont les éléments, reposant sur trois appuis au moins, sont fixés à l'aide de pointes ou d'agrafes à chaque intersection d'un chevron et d'un liteau.
La longueur des pointes doit être au moins égale à :

Epaisseur de l'élément à fixer e (mm)	Longueur des pointes (mm)
$e \leq 15$	2,5 e
$15 < e \leq 38$	2 e

Les pointes torsadées ou crantées présentent un meilleur accrochage dans le bois que les pointes lisses.
L'agrafage n'est utilisé que pour la fixation de pièces d'épaisseur inférieure ou égale à 25 mm.

Le tableau IV ci-contre donne la section des liteaux à utiliser en fonction de :

- l'écartement maximal entre appuis des supports (L) :
- l'entraxe de pose des liteaux (l),
- la charge équivalente répartie.

Tableau IV

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

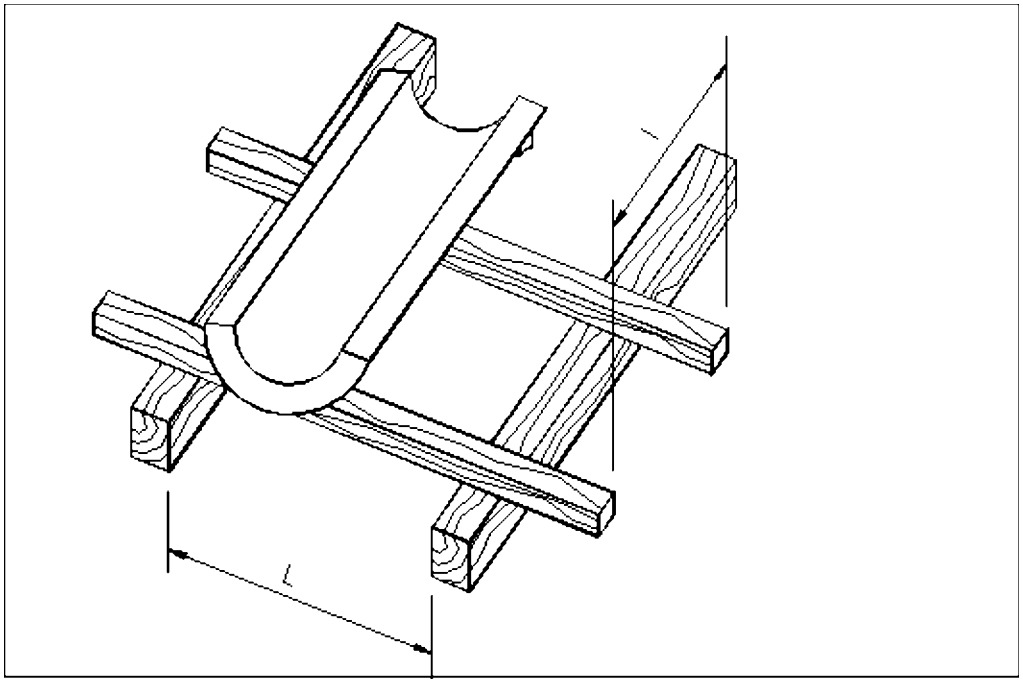
Section les plus courantes (1) h (mm) × l (mm) (2)	**Ecartement « L » maximal entre appuis (exprimé en cm) suivant la charge équivalente répartie (3) en daN/m²**							
	Entraxe « l » de pose des liteaux ≤ 25 cm				**25 cm < Entraxe « l » de pose des liteaux ≤ 40 cm**			
	Charge descendante (daN/m²)				**Charge descendante (daN/m²)**			
	100	**150**	**200**	**250**	**100**	**150**	**200**	**250**
14 × 40 18 × 25 15 × 38	35				35			
14 × 50	40				35			
15 × 50	46				35			
22 × 25	49				35			
18 × 40	53				35			
25 × 25	60				35			
27 × 27	72			70	35			
18 × 50	66		62	57	35			
15 × 75	69	65	59	55	35			
25 × 32	77		74	69	39			
25 × 38	90	86	78	73	46			
27 × 37	90		84	78	49			
18 × 75	90	78	71	66	49			
25 × 50	90		86	80	60			
32 × 32	90			88	60			
32 × 38	90				71			
37 × 37 38 × 38 38 × 50 47 × 47	90				90			

1) Les conditions d'emploi d'autres sections de liteaux peuvent être justifiées par le calcul.
2) h : hauteur du liteau, l : largeur du liteau.
3) La charge équivalente répartie correspond à :
(poids propre des éléments de couverture × 1,5) + (charge climatique de neige normale).

Nota: le calcul de la charge de neige normale en fonction des zones et de l'altitude est défini par ls Règles NV 65.
La carte des zones de neige est définie dans les Règles N 84.
A titre indicatif, le poids de la couverture varie de 40 à 60 kg/m² selon le modèle des tuiles.

L'entraxe admissible des supports correspond à l'écartement maximal entre appuis majoré d'une largeur de chevron ou fermette.

© 2007 CSTB - Imprimé par :



Le tableau est applicable aux conditions d'emploi des liteaux en résineux (sapin, épicéa). Il est également applicable au dimensionnement des liteaux en chêne ou châtaignier. Il ne doit pas être utilisé pour le dimensionnement des liteaux en peuplier.

Pour les liteaux rectangulaires, le sens de pose doit être respecté.

3.2.3.2 Pose sur liteaux métalliques

Les tuiles sont posées sur des cornières ou des profilés carrés et rectangulaires tels que définis par les normes NF A 45-009 et 45-010 .
L'épaisseur et la largeur des ailes sont fonction de la portée et des charges.
Elles sont déterminées par calcul.

3.2.3.3 Écartement des liteaux

L'écartement de face amont à face amont des liteaux est au maximum égal à la longueur de la tuile diminuée de la valeur du recouvrement indiquée dans le tableau I pour les zone et situation considérées.

3.3 Mise en oeuvre des tuiles

3.3.1 Dispositions générales

Les tuiles sont posées avec un chevauchement de la tuile du rang supérieur sur celle du rang inférieur selon les valeurs précisées par le tableau I et avec un espacement latéral de 2 à 5 cm entre les éléments à leur partie la plus large.
La pose commence par les tuiles de courant formant canaux d'évacuation des eaux.
Sur les supports continus plans en bois massif (§ 3.2.1.1), la pose s'effectue au cordeau ou au tracé. Elle requiert un calage des tuiles.
Sur les supports visés à l' article 3.2.2 , les tuiles de courant sont simplement posées, partie évasée vers le haut, dans le berceau créé par deux pièces de bois voisines, en partant du bas du versant.
Lorsque les tuiles de courant sont en place, les tuiles de dessus (ou tuiles de couvert) sont posées à cheval sur deux rangs consécutifs.
La partie large de la tuile de dessus est disposée vers le bas du versant, à l'inverse de ce qui est fait pour les tuiles de dessous.
A la pose, les rangs sont normalement alignés.

3.3.2 Dispositions spécifiques

Le calage au mortier des tuiles contribue à leur maintien en place. Il doit être discontinu.
Ce calage peut être réalisé soit avec un mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 , soit à sec au moyen de cassons (fragments de tuiles), soit au moyen de pièces de bois parallèles à la ligne de plus grande pente de la couverture.
Sur les supports continus plans en panneaux dérivés du bois (§ 3.2.1.2), le calage des tuiles est obligatoirement constitué par des pièces de bois parallèles à la ligne de plus grande pente selon les dispositions précisées en 3.2.1.2 .
Sur les supports comportant un berceau d'assise, les tuiles de courant sont posées à sec dans ce berceau qui les cale ou scellées par un tampon de mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 .

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Lorsqu'elles comportent un (des) tenon(s), les tuiles de courant sont placées sur les liteaux et leur bon positionnement doit résulter de l'appui du (des) tenon(s) prévu(s) à cet effet sur la face amont des liteaux (cf. fig. 7).

3.3.3 Fixation des tuiles

3.3.3.1 Généralités

La fixation des tuiles peut être rendue nécessaire soit pour éviter le glissement des tuiles, soit pour s'opposer à leur soulèvement sous l'effet des actions du vent sur les couvertures.

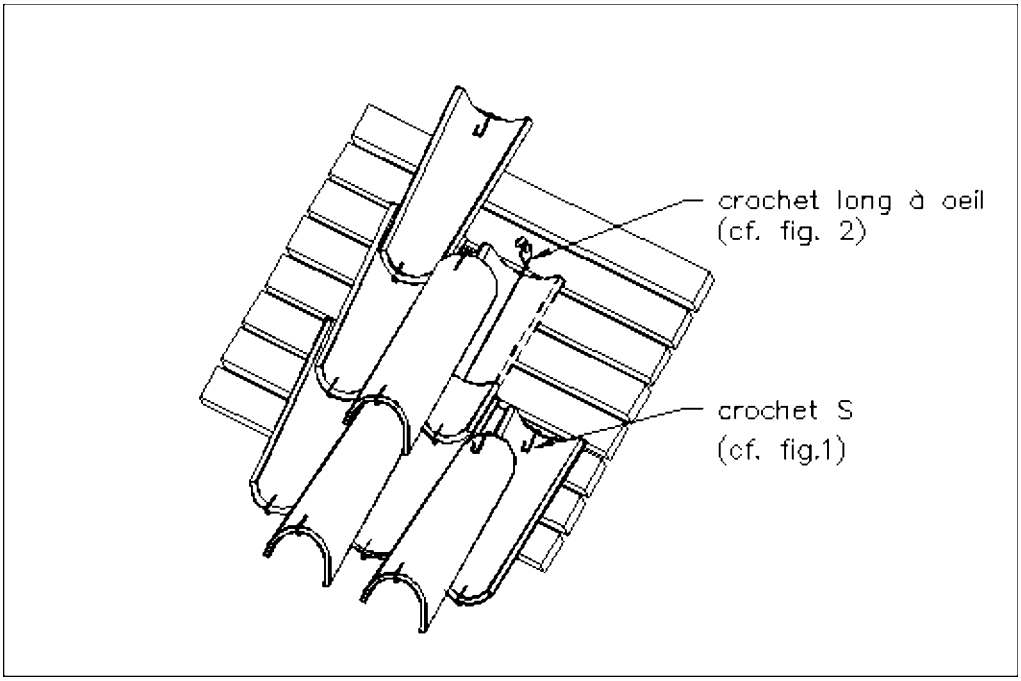
3.3.3.2 Modes de fixation des tuiles

Les tuiles peuvent être fixées :

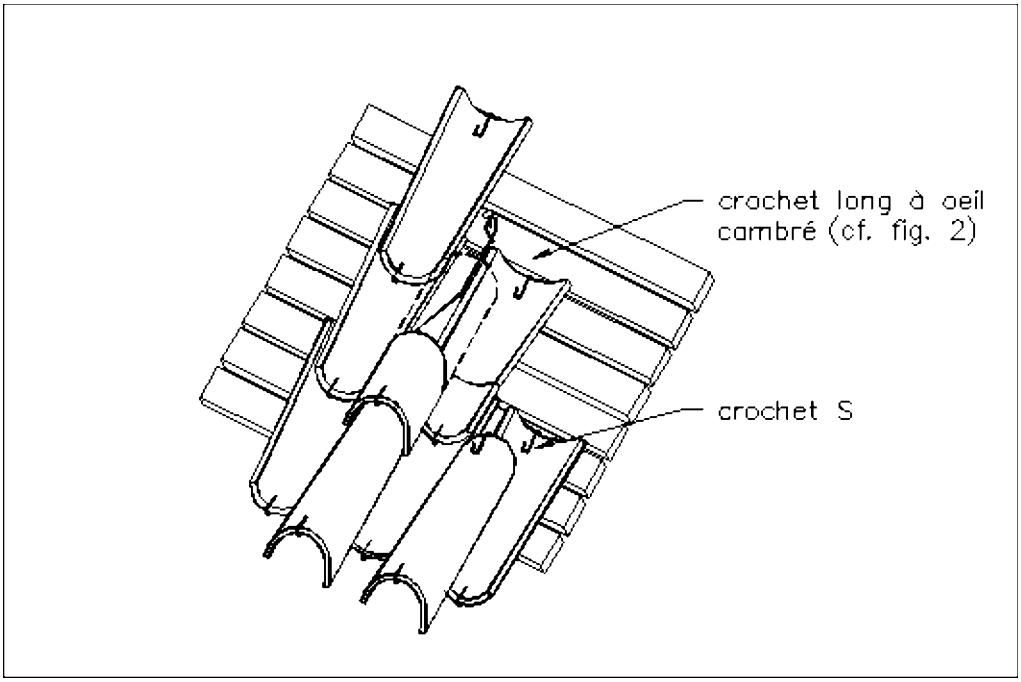
- soit par scellement au mortier décrit à l' article 2.4 .
- Pour les tuiles siliconnées, le scellement est effectué à partir d'un mortier adjuvanté ;

1 Concernant l'additif à incorporer dans le mortier adjuvanté, on se référera à la notice technique du fabricant de tuiles.
2 Le principe de solidarisation des tuiles par pose à bain de mortier des tuiles de courant et de couvert introduit une diminution de la ventilation de ces tuiles. En conséquence, cette technique n'est admise que dans les conditions locales (régions peu sujettes au gel) où elle s'est avérée être sans conséquence sur la durabilité des tuiles ainsi posées.

- soit à l'aide des crochets décrits à l' article 2.3.2.2 , de clous ou de pannetons.
- Le principe de mise en oeuvre des crochets est illustré par la figure 8 .
- Figure 8a Fixation des tuiles par crochets en partie courante de couverture/solidarisation des tuiles entre elles et détail de fixation de tuile de courant au support



- Figure 8b Fixation des tuiles par crochets en partie courante de couverture/solidarisation des tuiles entre elles et détail de solidarisation de tuile de couvert au support



- La densité de répartition des crochets S et longs à oeil est précisée par l' article 3.3.3.5 ;
- soit à l'aide de mastic pour fixer les tuiles entre elles (tuiles de courant entre elles, tuiles de couvert entre elles et tuiles de couvert sur tuiles de courant). Ce mode de fixation sera précisé par la fiche technique du producteur de tuiles.

1 La fixation des tuiles au support à l'aide de mastic n'est pas visée par le présent DTU.
2 La fixation par collage des tuiles siliconnées nécessite un mastic spécifique.

3.3.3.3 Principe de fixation des tuiles pour éviter leur glissement

La nécessité, ou non, de fixation des tuiles en fonction de la pente de couverture est indiquée dans le tableau V :

Tableau V Principe de fixation des tuiles en fonction de la pente de couverture

Pente p de couverture (en %)	Rives latérales et d'égout	Partie courante de couverture
$p \leq 30$	Tuiles fixées	Tuiles non fixées
$30 < p \leq 60$	Tuiles fixées	Tuiles fixées

Le cas particulier des couvertures présentant une pente supérieure à 60 % nécessite des dispositions spécifiques de fixation qui ne sont pas traitées par le présent Cahier des Clauses Techniques.

1 Dans le cas des zones à fortes vibrations (trafic routier très dense, aéroport, etc.), toutes les tuiles doivent être fixées par l'un des modes de fixation décrits précédemment.
2 Le principe particulier de pose des tuiles dite « à point lacé », qui n'est admis que pour des pentes de couverture comprises entre 31 et 40 %, permet de ne pas recourir à une fixation rapportée des tuiles lorsque celle-ci est requise par le tableau V .

3.3.3.4 Principe de fixation des tuiles en fonction de l'exposition au vent de la couverture

Complémentairement aux dispositions définies par l' article 3.3.3.3 , et quelle que soit la pente de couverture, il est nécessaire de solidariser les tuiles au support de couverture, dans les conditions précisées par le tableau VI .

Tableau VI Principe de fixation des tuiles en fonction de l'exposition au vent de la couverture

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Régions de vent et sites (1)	Rives latérales et d'égout	Partie courante de couverture
Régions I et IISites abrité et normal	Tuiles fixées	Tuiles non fixées
Régions I et IISite exposé et Région III Tous sites	Tuiles fixées	Tuiles fixées
1 . Les régions et sites d'exposition au vent considérés sont ceux prévus par les Règles NV 65.		

3.3.3.5 Principe et répartition des fixations de tuiles

Lorsqu'elle est requise dans les conditions prévues par les articles 3.3.3.3 et 3.3.3.4 , la fixation des tuiles doit être réalisée dans les conditions prévues par le tableau VII .

Tableau VII a Modalités de fixation des tuiles (entre elles et à leur support) et répartition des fixations (Tableaux VII a et b)/pose sur support continu

Mode de fixation (§ 3.3.3.2)	**Localisation de la partie d'ouvrage**	**Tuiles de courant et tuiles de couvert**
Scellement	En partie courante	Toutes tuiles fixées
	En rives latérales et d'égout	Toutes tuiles fixées
Crochets	En partie courante	Toutes tuiles fixées à raison, sur 10 crochets, de : - 8 crochets S, - 2 crochets longs à oeil solidarisantles tuiles de courant et de couvert au support
	En rives latérales et d'égout	Toutes tuiles fixées à raison de : - 1 crochet S et 1 crochet long à oeil, alternés en rives latérales, - 1 crochet long à oeil à chaque tuile de courant et de couvert en égout
Collage *	En ce qui concerne la fixation des tuiles entre elles, on se réfèrera aux préconisations des fiches techniques des producteurs de tuiles (cf. § 3.3.3.2)	
* Le principe de fixation par collage des tuiles à leur support n'est pas visé par le présent DTU.		

Tableau VII b Modalités de fixation des tuiles (entre elles et à leur support) et répartition des fixations (Tableaux VII a et b)/pose sur liteaux

Localisation de la partie d'ouvrage	**Tuiles de courant à tenons**	**Tuiles de courant rondes**		
		Mode de fixation (cf. § 3.3.3.2)		
		Scellement	**Crochets**	**Collage ***
En partie courante	La fixation par référence au tableau V est assurée par les tenons des tuiles.La fixation par référence au tableau VI est assurée par les tenons des tuiles et par le clouage ou le pannetonnage sur les liteaux d'une tuile sur cinq	Le principe de fixation par scellement n'est pas adapté dans ce cas	Toutes tuiles de couvert fixées à raison, sur 10 crochets, de : - 8 crochets S - 2 crochets longs à oeil solidarisant les tuiles de couvert au support	En ce qui concerne la fixation des tuiles entre elles, on se référera aux préconisations des fiches techniques des producteurs de tuiles (cf. § 3.3.3.2)
en rives latérales et d'égout	La fixation par référence au tableau V est assurée par les tenons des tuiles et par le clouage ou le pannetonnage de toutes les tuiles de rives sur les liteaux.Lorsqu'elle est requise par le tableau VI, la fixation des tuiles est assurée par les dispositions ci-dessus. De plus, la partie aval de chaque tuile d'égout est fixée au support par pannetonnage	Nécessite l'établissement d'un support continu au droit des rives	Toutes tuiles de couvert fixées à raison de : - 1 crochet S et 1 crochet long à oeil, alternés en rives latérales - 1 crochet long à oeil à chaque tuile en égout	
* Le principe de fixation par collage des tuiles à leur support n'est pas visé par le présent DTU.				

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

3.4 Ouvrages particuliers

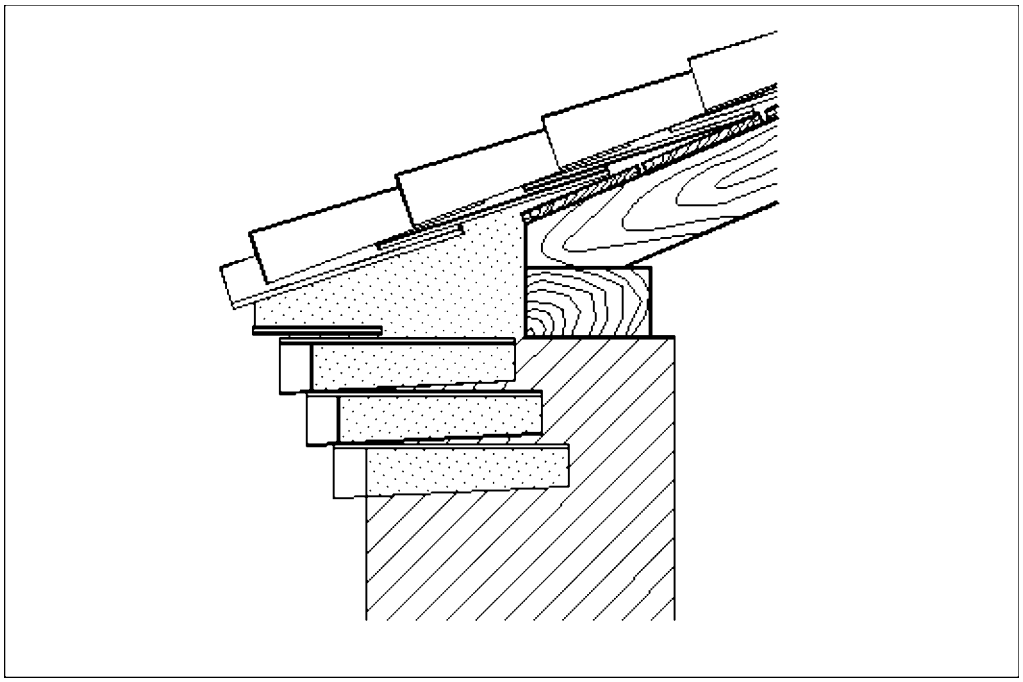
3.4.1 Égout

Les égouts peuvent être ou non munis d'un dispositif de recueil des eaux (gouttières).

3.4.1.1 Égout droit

Le premier rang de tuiles de courant est fixé.
Si cette fixation est réalisée au mortier, une surépaisseur de mortier est nécessaire pour éviter le basculement.
Si les tuiles sont posées à sec, on recourt à des pièces de bois d'épaisseur appropriée pour éviter le basculement.
La saillie du premier rang peut être soutenue par une corniche. Cette corniche - dite génoise - peut être réalisée par 1 à 4 rangs de tuiles canal (chaque rang débordant par rapport au rang inférieur (fig. 9).

Figure 9 Égout (avec génoise)



L'emploi des génoises dans des régions où elles sont inhabituelles peut entraîner un risque de dégradation sous les effets du gel des tuiles ainsi maçonnées.
Il est actuellement fabriqué des produits spéciaux appelés « génoises » permettant d'exécuter sur place ou en préfabrication la corniche de soutien de l'égout.

3.4.1.2 Égout biais

Selon l'angle de raccordement de l'égout à la partie courante, les tuiles sont soit non tranchées mais décalées d'une ligne à l'autre pour suivre la ligne biaise, auquel cas la disposition est complétée par une garniture, soit tranchées.

3.4.2 Faîtage maçonné (fig. 10 a et 10 b)

Figure 10 a Faîtage

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

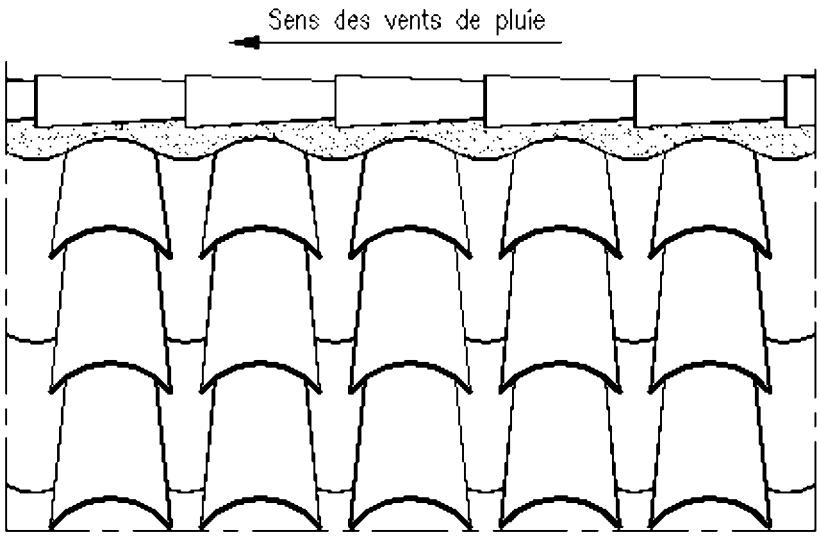
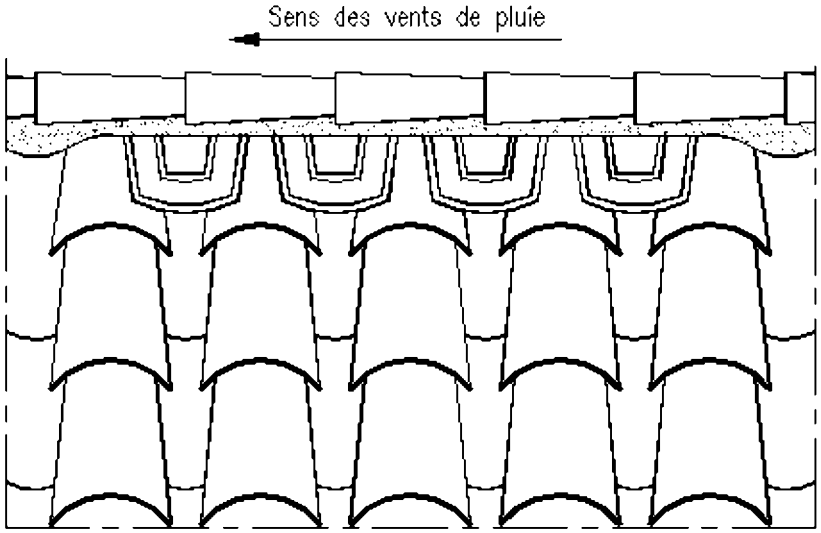


Figure 10 b Faîtage



3.4.2.1 Faîtage droit

La ligne de faîtage est recouverte soit avec des tuiles de même modèle que celles de la couverture, soit avec des tuiles de plus grand modèle. Le recouvrement des faîtières se fait dans le sens défavorable à la pénétration de l'eau sous les vents de pluie habituels.

On peut interposer une languette (morceaux de tuile plate ou de tuile canal par exemple) entre la faîtière et la tuile pour faciliter le renvoi de l'eau sur le versant.

3.4.2.1.1 Fixation des faîtières

Il y a lieu de fixer les faîtières ; cette fixation est réalisée :

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

- soit au mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 ;
- soit par mortier et clouage, le clouage étant réalisé dans la zone de recouvrement.

La fixation par clouage nécessite au faîtage la présence d'une pièce complémentaire en bois (lisse de rehausse) fixée à la charpente.

3.4.2.1.2 Joints entre faîtières
Le joint entre faîtières est réalisé par un recouvrement de 10 cm au minimum avec joint de mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 . Les abouts de faîtage doivent être obturés.

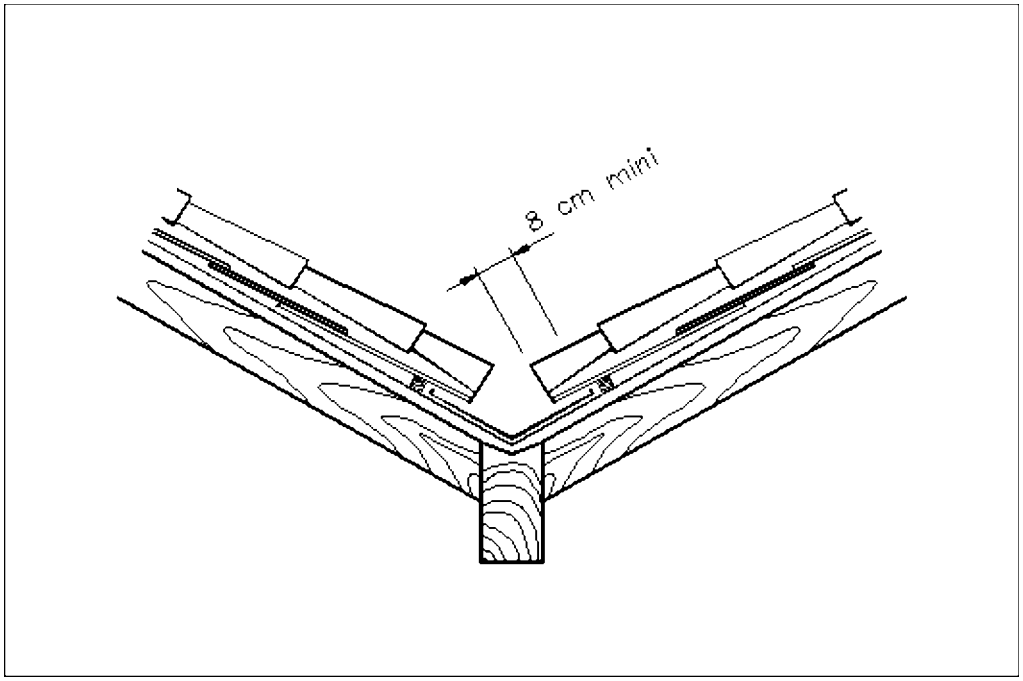
3.4.2.1.3 Joints entre faîtières et tuiles
Le joint entre faîtières et tuiles est calfeutré au mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 . De manière à éviter la fissuration des masses de mortier importantes, on y incorpore des fragments de tuiles (cassons).

3.4.2.2 Faîtage biais
Selon que la toiture est mono-pente ou double-pente, il est traité comme une rive de tête (paragraphe 3.4.6) ou comme un arêtier (paragraphe 3.4.4).

3.4.3 Faîtages à sec
Ils relèvent de l'Avis Technique.

3.4.4 Arêtiers
Les tuiles des versants sont tranchées biaises et la ligne d'arêtier est recouverte par des tuiles de même modèle que celles de la couverture ou du faîtage, fixées et calfeutrées dans les conditions de l' article 3.4.2.1.3 .

3.4.5 Noues (fig. 11)
Figure 11 Noue



Par suite de sa position, la noue se trouve placée dans des conditions particulièrement défavorables pour les raisons suivantes :

- sa pente est inférieure à celle du rampant de plus faible pente,
- étant placée à l'intersection de deux versants, la noue reçoit une grande quantité d'eau.

En conséquence, sa réalisation doit faire l'objet de soins particuliers.
Lorsque les pentes des deux versants sont très différentes, il convient notamment de prendre toutes dispositions pour éviter les infiltrations d'eau sur le versant dont la pente est la plus faible.

La noue est généralement constituée par un revêtement métallique posé sur voligeage et dont le développement et le profil sont

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

fonction de sa pente et de la quantité d'eau à évacuer.

Pour des rampants et des noues de faible longueur, dans le cas de travaux de réfection, on peut recourir à des éléments de terre cuite formant noues.

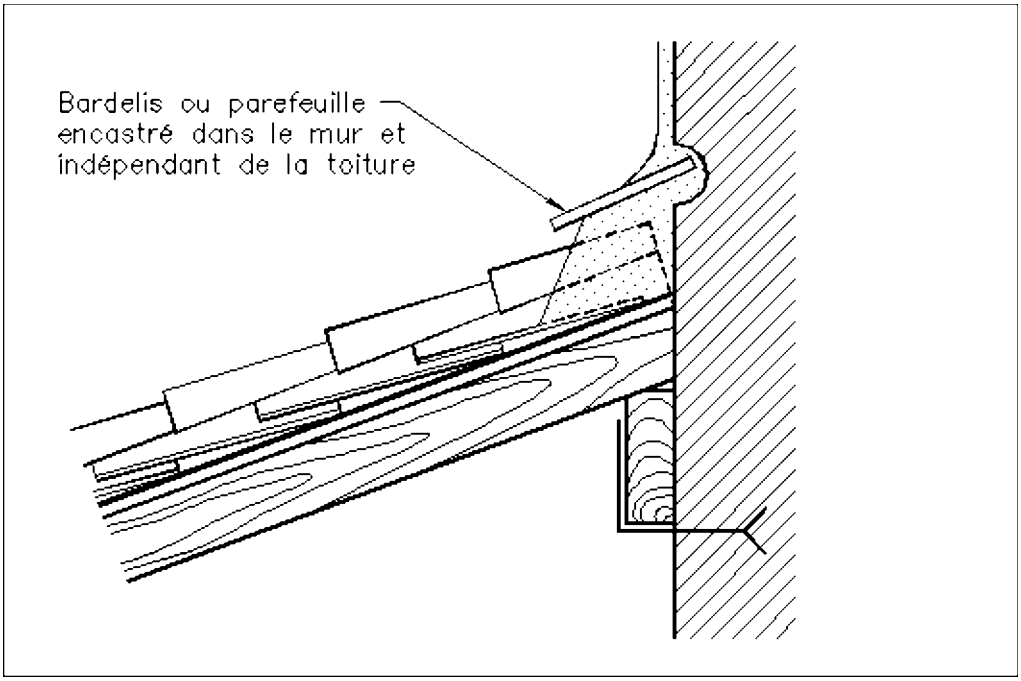
En rive, les tuiles sont tranchées biaises suivant l'axe de la noue. Le recouvrement terre cuite sur métal est au moins de 8 cm.
La distance entre les extrémités tranchées des tuiles doit permettre le nettoyage de la noue.
La charpente doit être prévue et aménagée pour recevoir la noue.

3.4.6 Rives de tête

3.4.6.1 Rives de tête avec dépassement du mur

Le dernier rang de tête est recouvert :

- soit par un garnissage au mortier protégé par une garniture métallique et une bande solin ;
- Cette solution permet de se prémunir des risques de fissuration qui peuvent survenir dans le cas des procédés ci-après.
- soit par un bardelis et une bande-solin ;
- soit par un solin en mortier (fig. 12), répondant aux spécifications de l' article 2.4 , grillagé ou non.
- Figure 12 Rive de tête avec dépassement du mur

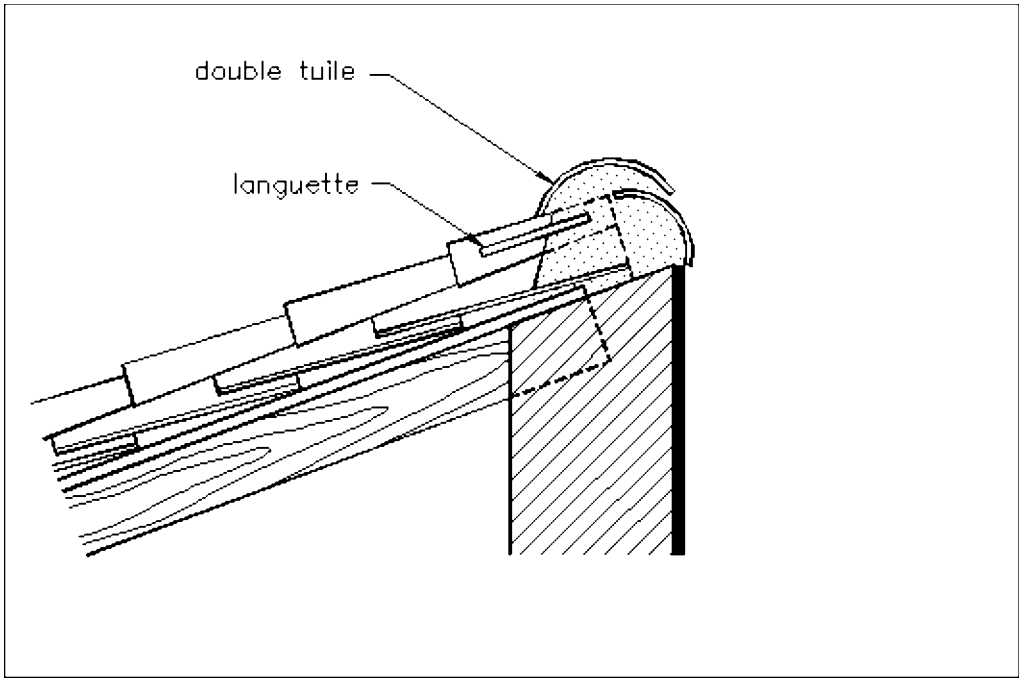


3.4.6.2 Rives de tête sans dépassement du mur

Le dernier rang est recouvert à l'aide de tuiles du même modèle que celles de la couverture ou d'un modèle plus grand, scellées au mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 (fig. 13), éventuellement avec languette.

Figure 13 Rive de tête sans dépassement du mur

© 2007 CSTB - Imprimé par :



Cet ouvrage peut être traité également avec tuiles en débord et calfeutrement au mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 .

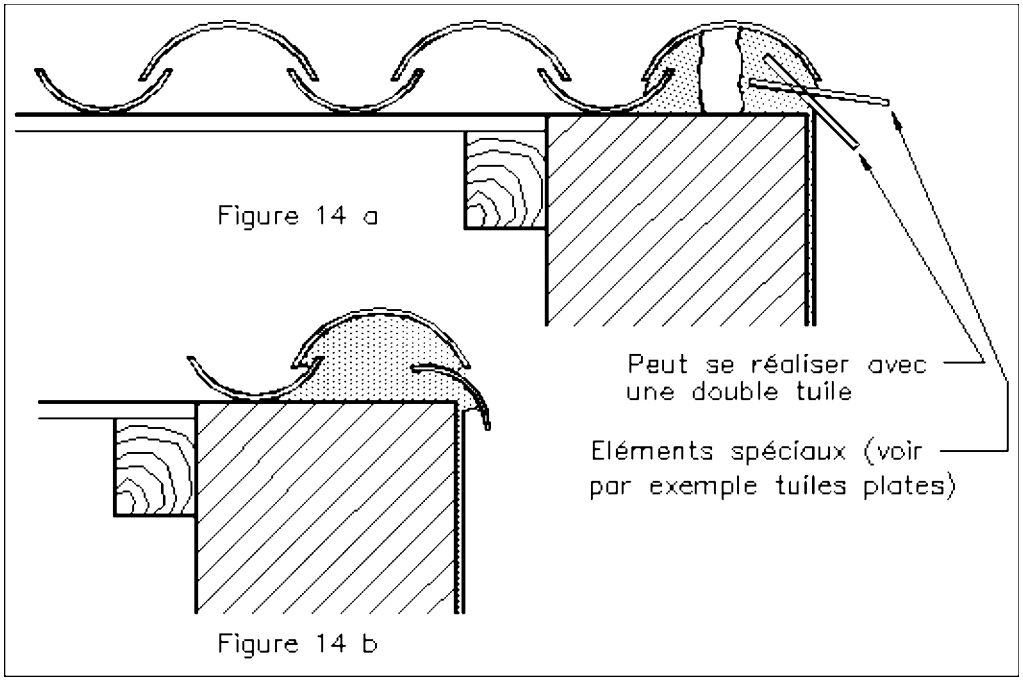
3.4.7 Rives latérales (sans dépassement du mur)

La dernière travée de tuiles de courant ou de tuiles de dessus est scellée au mortier répondant aux spécifications de l' article 2.4 .

3.4.7.1 Rives latérales droites

Un parement raccorde les tuiles de rives avec le nu du mur (fig. 14 a).
On peut être amené à protéger le mortier par un bardelis formé par une travée de tuiles canal ou de tuiles plates déversées vers l'extérieur et obligatoirement recouvertes par une tuile de couvert (fig. 14 a - 14 b).

Figure 14 a et b Rives latérales droites



 © 2007 CSTB - Imprimé par :

3.4.7.2 Rives latérales biaises

Les tuiles, selon l'angle de recouvrement de l'égout à la partie courante des tuiles, sont :

- soit non tranchées, mais décalées d'une ligne à l'autre pour suivre la ligne biaise, auquel cas la disposition est complétée par une garniture métallique,
- soit tranchées.

Si l'eau afflue, l'ouvrage est traité comme un égout biais.
Si l'eau s'en écarte, l'ouvrage est traité comme un arêtier.

3.4.8 Pénétrations

Il existe deux sortes de pénétrations : les pénétrations continues et les pénétrations discontinues.

3.4.8.1 Pénétrations continues (fig. 15 a - 15 b - 15 c à 17)

Figure 15 a Pénétrations continues/rive contre mur (avec bardelis scellé)

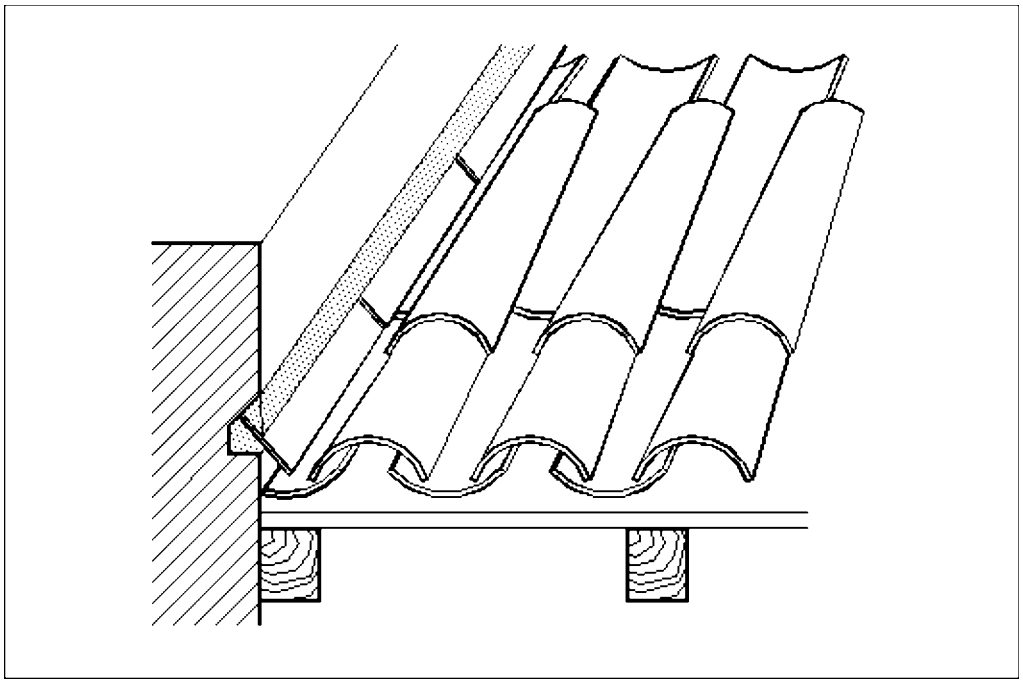


Figure 15 b Pénétrations continues/rive latérale contre mur (avec tuile canal tranchée formant saillie et se recouvrant)

© 2007 CSTB - Imprimé par :

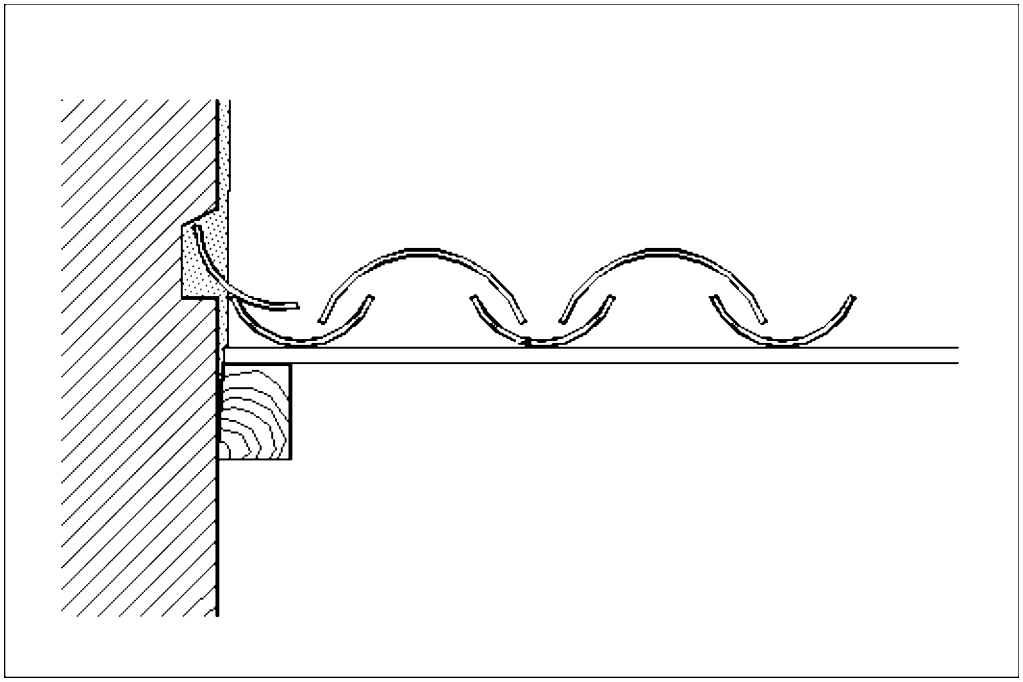


Figure 15 c Pénétrations continues/variante du schéma 15 b

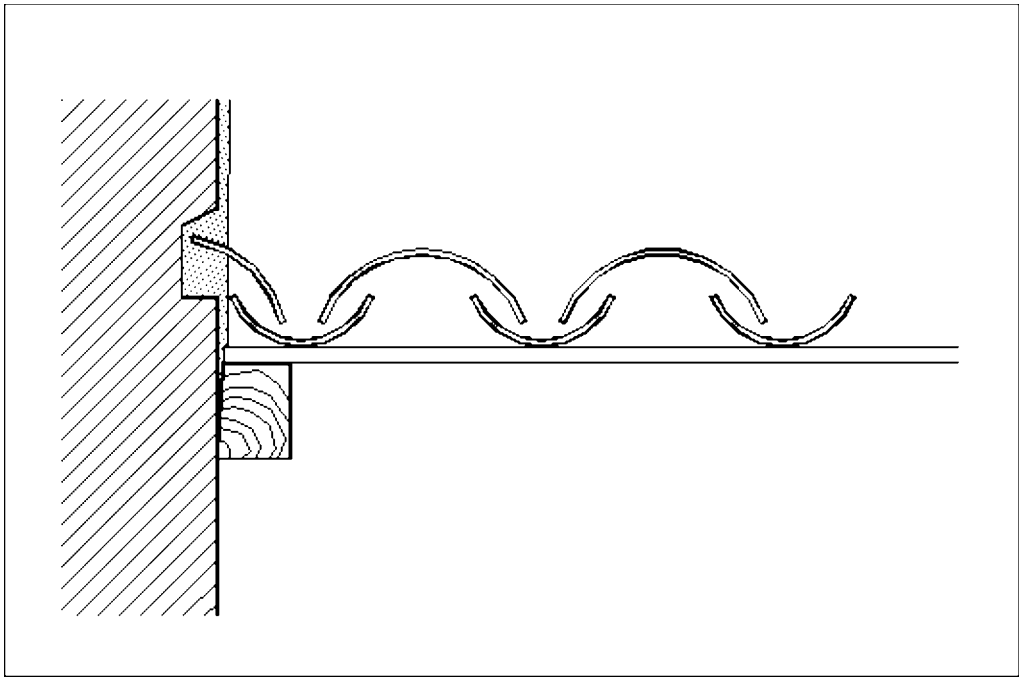


Figure 16 Rive latérale contre mur (avec garniture métallique)

© 2007 CSTB - Imprimé par :

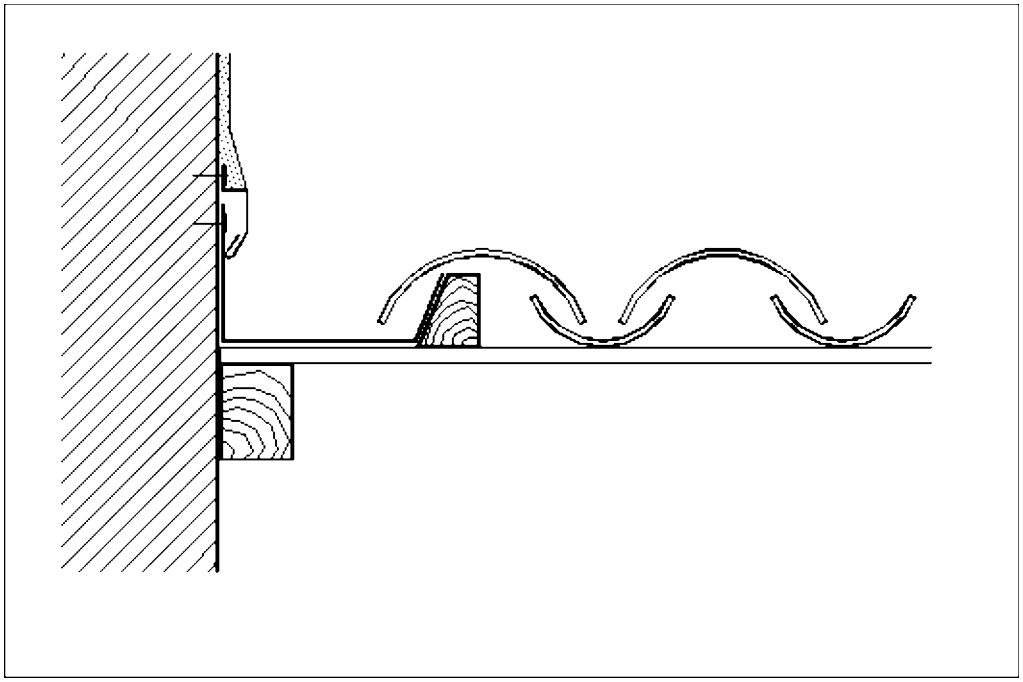
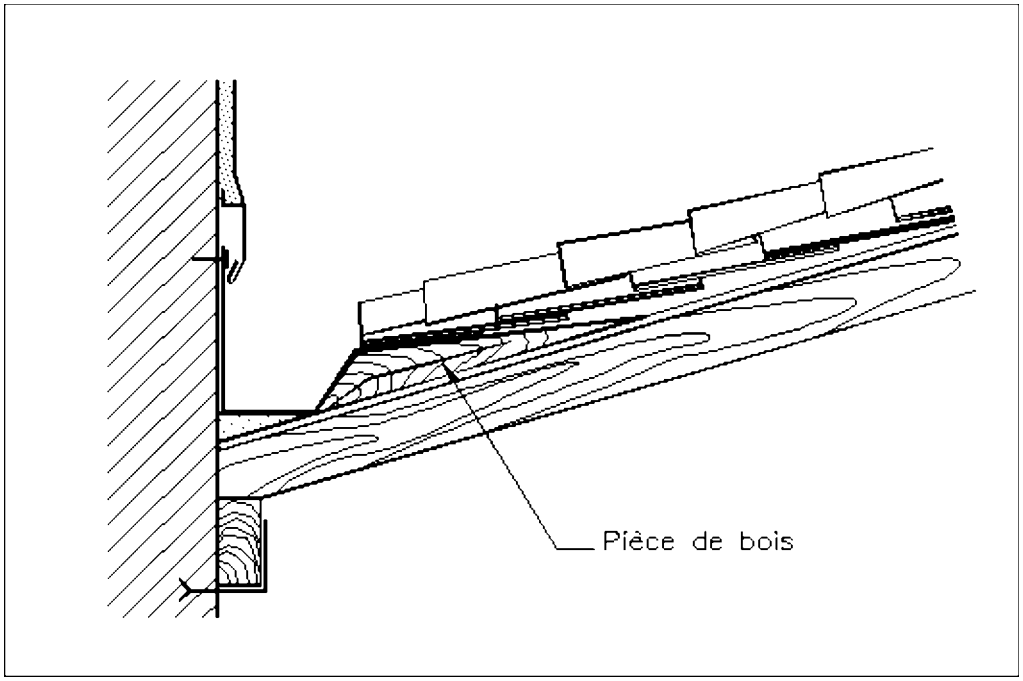


Figure 17 Chéneau contre mur



Par pénétration continue, l'on entend des ouvrages qui limitent la surface de la couverture sur tout un côté de celle-ci (par exemple, mur mitoyen, tête de pignon).

3.4.8.1.1 Pénétration continue suivant la ligne de plus grande pente de la couverture (fig. 15 a - 15 b - 15 c - 16)
On exécute un solin en mortier (de composition répondant aux spécifications de l' article 2.4) ou un bardelis constitué soit avec des éléments plats en terre cuite (tuiles plates par exemple), ce bardelis étant encastré et scellé dans le mur (fig. 15 a), soit par une bande métallique (fig. 16), soit en tuiles canal tranchées (fig. 15 b et 15 c).

3.4.8.1.2 Pénétration continue perpendiculaire à la ligne de plus grande pente de la couverture
Deux cas sont possibles :

- a l'intersection perpendiculaire a lieu au point haut de la couverture ; l'ouvrage est traité comme indiqué à l' article 3.4.6 « Rives de tête » ;

b l'intersection perpendiculaire a lieu au point bas de la couverture ; elle est alors couramment dénommée « chéneau » et traité comme tel (fig. 17).

c Les dimensions du chéneau doivent permettre l'évacuation des eaux recueillies (cf. DTU 60.11, chap. 2, art. 2).

d

e

3.4.8.1.3 Pénétration continue oblique par rapport à la ligne de plus grande pente de la couverture

L'ouvrage est traité comme une rive de tête ou comme un chéneau selon que l'eau a tendance à fuir ou à rejoindre la ligne d'intersection entre le versant et la pénétration.

3.4.8.2 Pénétrations discontinues

Les pénétrations discontinues sont des ouvrages isolés à l'intérieur de la surface de la couverture (souches, lanterneaux, cages d'ascenseur).

Ils sont traités principalement par raccordement à l'aide de façonnés métalliques sur les 4 côtés.

Le plomb est le plus couramment utilisé pour ce type de raccordement compte tenu de sa bonne adaptabilité.

Ils peuvent être également traités par raccordement métallique en amont et au mortier sur les trois autres côtés (cf. fig. 15 a, 15 b, 15 c).

La partie arrière de l'ouvrage, située en amont de la pénétration est, selon sa longueur, traitée soit en besace (fig. 18), soit en chéneau (cf. fig. 17).

Figure 18 Souche de cheminée

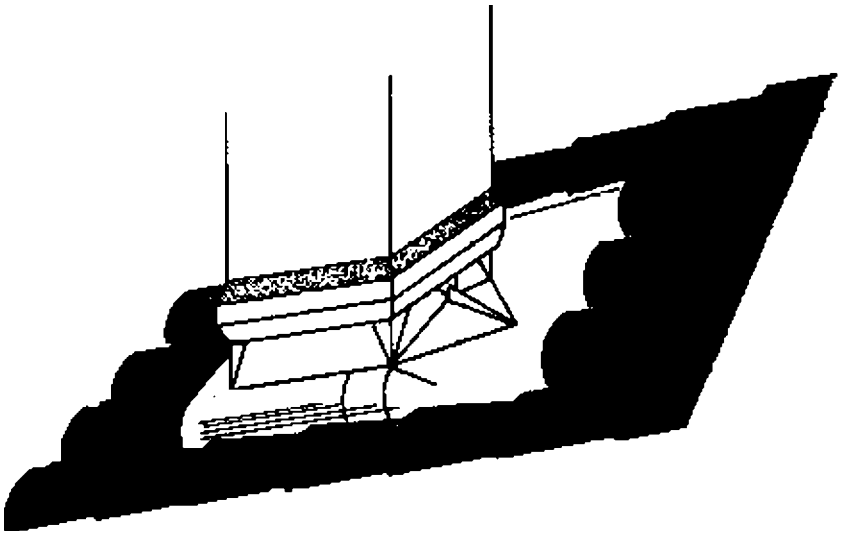
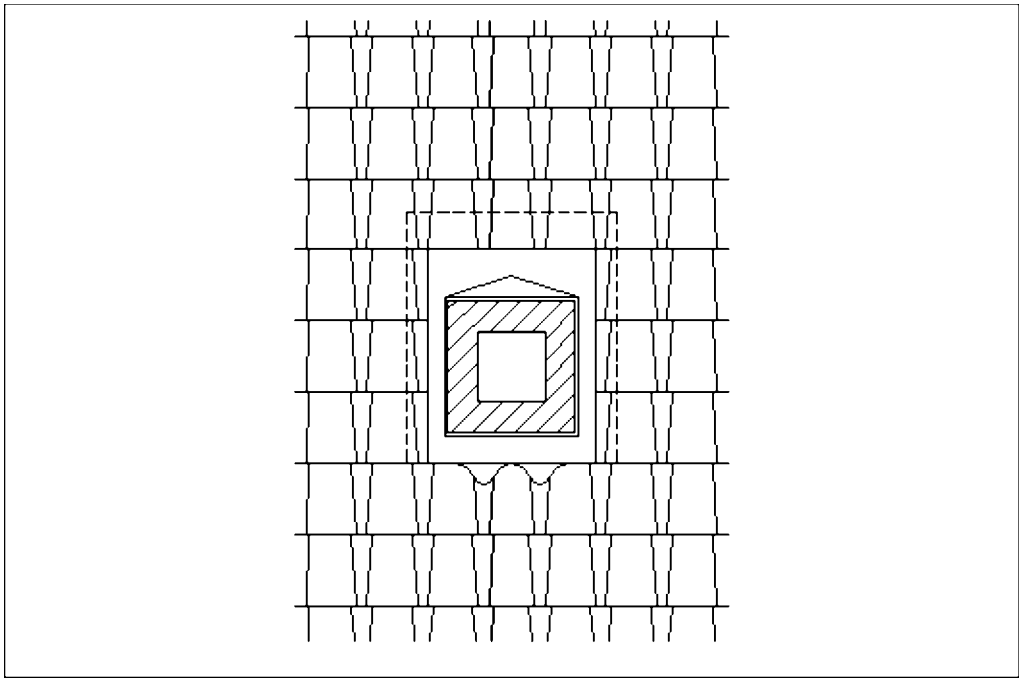


Figure 18 Souche de cheminée

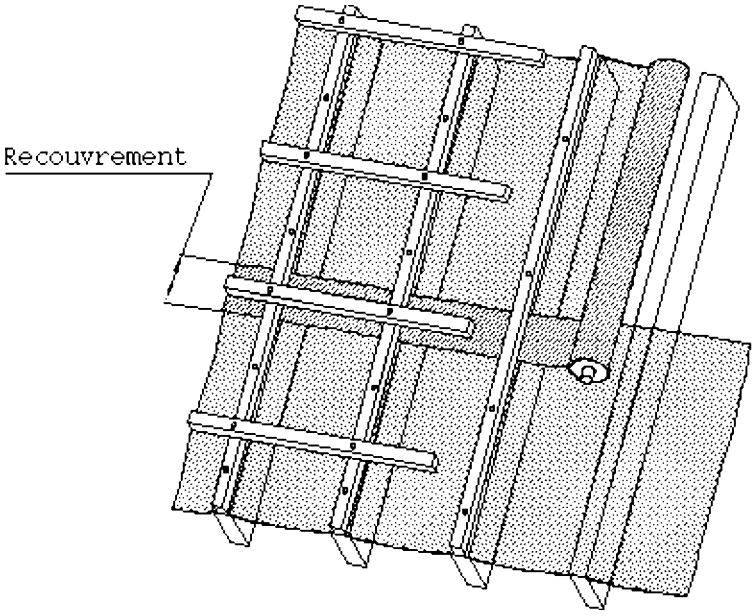


Lorsqu'il s'agit d'une souche de cheminée, la distance entre les bois et la face intérieure du conduit (écart de feu) doit respecter le minimum prescrit par la réglementation en vigueur dans la région considérée.
Les raccords des fenêtres de toit sont traités dans les Avis Techniques relatifs à ces systèmes.

3.5 Dispositions générales dans le cas de pose avec écran (cas des tuiles posées sur liteaux)

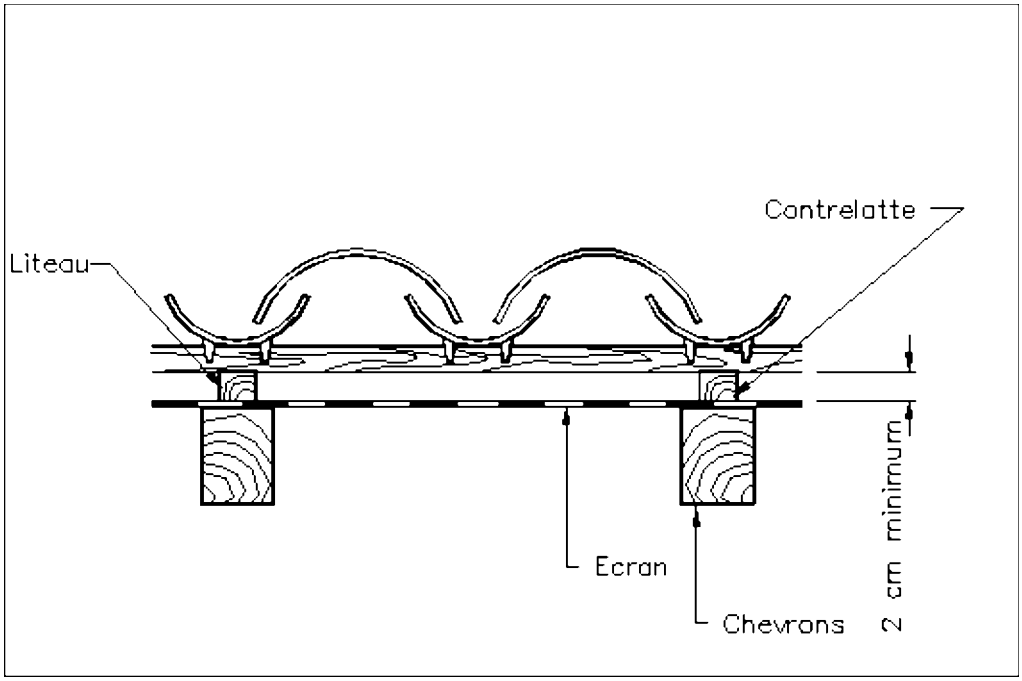
L'écran est fixé tendu sur les chevrons et le niveau d'appui des liteaux est relevé par une contrelatte d'épaisseur 20 mm minimum fixée sur la face supérieure du chevron
NOTE
Cette disposition répond au caractère nécessaire de la circulation de l'air entre la surface de l'écran et les tuiles.

Figure 19.1 Principe de mise en oeuvre de l'écran souple



 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Figure 19.2 Mise en oeuvre d'un écran souple (cas des tuiles à tenons sur liteaux)



En égout, l'écran doit être raccordé de façon a ce que les eaux de fonte des éventuelles pénétrations de neige poudreuse soient reconduites à l'extérieur du bâtiment (dans la gouttière ou les chéneaux par exemple).
Les Avis Techniques concernant les écrans souples de sous-toitures précisent les particularités de pose en matière :

- d'écartement maximal admissible des chevrons supports ;
- de valeur du recouvrement minimal des lés en fonction de la pente de la couverture.

La ventilation doit être assurée selon les dispositions du paragraphe 3.7.3 qui précise une ventilation en sous-face de l'écran lorsque celui-ci est prévu.
L'interposition éventuelle d'un écran, non imposée par ailleurs, doit être précisée dans les documents particuliers du marche.

3.6 Isolation thermique des combles

3.6.1 Cas des couvertures posées sur supports discontinus ou continus en bois massif, sans écran disposé en sous-face du support ni chape d'étanchéité reposant sur celui-ci

L'isolation thermique peut être disposée en plancher de comble ou, dans le cas d'occupation de ce dernier, sous rampant. Dans l'un et l'autre cas, la perméance à la vapeur d'eau de la paroi isolée, à la charge de l'entreprise qui met en oeuvre l'isolant et/ou le plafonnage, doit être au plus égale à 0,3 g/m².h.mmHg.

3.6.1.1 Isolation en plancher de comble

L'isolation thermique est disposée dans le plancher du comble ou sur le plafonnage des locaux sous-jacents.

3.6.1.2 Isolation sous rampant

L'isolant ne doit pas être en contact avec la sous-face du support des tuiles. On réservera toujours entre cette sous-face et l'isolant un vide tel que, compte tenu des variations éventuelles du volume de l'isolant, il subsiste toujours un espace continu de 20 mm minimum (cas des supports discontinus) ou de 40 mm (cas des supports continus) destiné à assurer le libre passage de l'air.

3.6.2 Cas des couvertures posées sur support continu en panneaux dérivés du bois ou en maçonnerie

L'isolation thermique peut être disposée en plancher de comble ou sous rampant. Dans ce dernier cas, l'isolant doit être disposé de façon à ce qu'il subsiste, compte tenu des variations éventuelles de son épaisseur, un espace minimal de 40 mm entre la face supérieure de l'isolant et la sous-face du support continu ou de l'écran.

3.6.3 Cas des couvertures posées sur liteaux (tuiles à tenon(s)) avec écran

L'isolation thermique peut être disposée en plancher de comble ou sous rampant. Dans ce dernier cas, l'isolant doit être disposé de façon à ce qu'il subsiste, compte tenu des variations éventuelles de son épaisseur, un espace minimal de 20 mm entre la face supérieure de l'isolant et la sous-face de l'écran.

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

L'espace entre l'isolant et l'écran doit être ventilé. Le présent Cahier des Clauses Techniques ne traite pas des caractéristiques des isolants spécifiques mis en oeuvre en plancher de comble ou sous rampant dans les cas de couverture posée sur support continu en panneaux dérivés du bois et en maçonnerie, ou posée sur liteaux avec écran.

Les caractéristiques des isolants et les conditions de leur mise en oeuvre dans les combles avec supports continus en panneaux dérivés du bois et en maçonnerie ou avec écran de sous-toiture feront l'objet d'un document spécifique ultérieur.

3.6.4 Cas des couvertures posées sur support continu avec chape, feutre ou produit analogue, disposé sur ce support

Ce cas n'est pas traité dans le présent document.

3.7 Ventilation en sous-face de la couverture et de son support

3.7.1 Cas des couvertures posées sur supports discontinus ou continus en bois massif, sans écran disposé en sous-face du support ni chape reposant sur celui-ci

La conception de ce type de couverture assure une ventilation suffisante de la sous-face des tuiles et de leur support en bois massif lorsque les tuiles ne sont pas entièrement maçonnées.

Lorsque les tuiles sont entièrement maçonnées, cette disposition entraîne une réduction de la ventilation. On peut, dans ce cas, admettre cette solution en fonction de l'expérience locale.

3.7.2 Cas des couvertures posées sur support continu en panneaux dérivés du bois ou en maçonnerie

La conception de ce type de couverture assure une ventilation suffisante de la sous-face des tuiles lorsqu'elles ne sont pas entièrement maçonnées.
Le commentaire du paragraphe 3.7.1 s'applique également à ce cas.

3.7.3 Cas des couvertures posées sur liteaux (tuiles à tenon(s)) avec écran

La ventilation est assurée dans les mêmes conditions que pour les supports continus du paragraphe 3.7.2 .
Complémentairement, la sous-face des supports continus en panneaux dérivés du bois et en maçonnerie, celle des supports continus avec chape ou celle des écrans souples (cas des tuiles à tenon(s)) doit être également ventilée.

Les conditions de ventilation de la sous-face des supports continus signalées ci-dessus, ou celles de la sous-face des écrans souples, feront l'objet d'un document spécifique ultérieur.

3.8 Protection contre la neige poudreuse

Dans le cas d'une couverture en éléments discontinus telle que celle faisant l'objet du présent Cahier des Clauses Techniques, la protection contre la neige poudreuse ne peut être assurée par le seul assemblage de ces éléments.
En conséquence, lorsqu'une telle protection est souhaitée au niveau du rampant, il convient de prendre les dispositions suivantes :

- dans le cas d'une pose sur liteaux, on peut recourir à l'interposition d'un écran souple. La mise en oeuvre de cet écran se fait selon les modalités de l' article 2.5 et selon les dispositions prévues à l' article 3.5 et, éventuellement, à l' article 3.6 ;
- dans le cas d'une pose sur support maçonné, aucune disposition particulière n'est nécessaire ;
- dans le cas des autres types de pose, on peut, là encore, avoir recours à l'emploi d'un écran moyennant l'adaptation de la ventilation et compte tenu de la perméance à la vapeur d'eau de la paroi plafond. Ces dernières dispositions ne sont pas visées par le présent document.

Annexe 1 zones d'application

Zones

La France est divisée en 3 zones d'application (eu égard à la concomitance vent pluie) (ce découpage est donné à titre provisoire. Des études entreprises au C.S.T.B. permettront d'établir prochainement des cartes climatiques plus précises).

Zone 1

Tout l'intérieur du pays, ainsi que la côte méditerranéenne, pour les altitudes inférieures à 200 m.

Zone 2

- Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole.
- Bande située entre 20 et 40 km de la côte, de Lorient à la frontière belge.

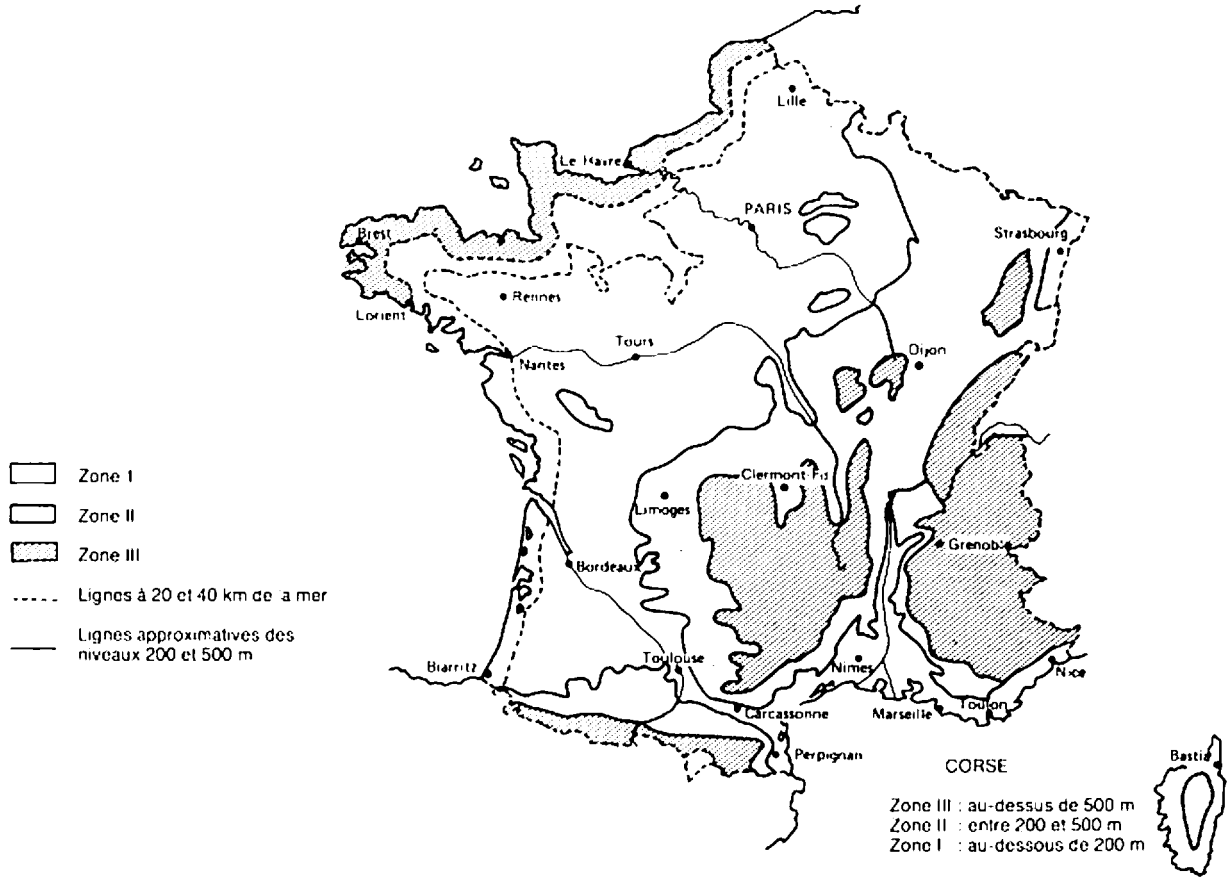
 © 2007 CSTB - Imprimé par :

- Altitudes comprises entre 200 et 500 m.

Zone 3

- Côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord sur une profondeur de 20 km, de Lorient à la frontière belge.
- Altitudes supérieures à 500 m.

La carte ci-dessous donne une représentation approximative de la délimitation entre les différentes zones définies ci-avant.



Compte tenu de l'imprécision de la carte, en particulier dans certaines parties où les différentes zones sont imbriquées, il convient de se référer à la définition des zones indiquée ci-avant, qui seule fait foi.

Situations

A ces zones, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où, dans chaque zone, une subdivision en trois types de situations.
Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

Situation protégée
Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.
Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette direction de vent.

Situation normale
Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes, étendues ou non (vallonnements, ondulations).

Situation exposée
Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.
A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple Mont-Aigoual et Mont-Ventoux) et certains cols.

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Annexe 2 qualité et caractéristiques mécaniques en flexion des bois supports de couverture

1 Objet

La présente annexe a pour objet de définir la qualité des caractéristiques mécaniques des bois de petites sections utilisés pour la réalisation de supports de couvertures en tuiles canal de terre cuite.

2 Domaine d'application

Les présentes prescriptions s'appliquent aux bois utilisés comme support des tuiles canal de terre cuite et de leurs accessoires (pièces de faîtage, arêtier, rive, etc.) utilisés pour la couverture de bâtiments de toutes destinations.

3 Qualité des bois de couverture

Lors de leur emploi, les bois de couverture doivent avoir une humidité inférieure à 22 .
Toutes les essences admises en charpente (cf. DTU Règles CB 71, article 2.1.2) sont utilisables pour les supports de couverture.
Par référence au classement d'aspect des sciages de bois résineux, prévu par la norme NF B 53-520 , les bois des couvertures (liteaux, voliges, etc.) ne doivent pas présenter :

- d'altérations biologiques (champignons, insectes) (bleuissement et piqûres noires acceptées) ;
- de noeuds, flaches, poches de résine qui, isolément ou par le fait de leur regroupement en une même section, réduiraient de plus d'un quart la section de la surface considérée ;
- des pentes de fil supérieures à 12 .

Annexe 3 conditions d'usage et d'entretien

Les prescriptions du présent Cahier des Clauses Techniques ont pour but d'obtenir l'exécution d'ouvrages de bonne qualité.
Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et si leur usage est normal.
L'entretien est à la charge du maître de l'ouvrage, les travaux étant de la compétence des divers corps d'état.
L'entretien des toitures comporte notamment :

- l'enlèvement des mousses et, plus généralement, de la végétation et des débris divers pouvant nuire au bon fonctionnement de la couverture ;
- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- le maintien en bon état des ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminée, etc. ;
- le maintien en bon état des éléments de support de la couverture ;
- le maintien d'une ventilation suffisante de la sous-face des tuiles dans les conditions du Cahier des Clauses Techniques en fonction du principe de pose ;
- l'enlèvement de la neige poudreuse dans les combles lorsque les précautions visées à l' article 3.8 n'ont pas été prises.

Dans le cas où des équipements techniques nécessitant des visites périodiques (tels qu'installations de conditionnement d'air par exemple) sont situés sur la couverture, il convient, lors des travaux d'entretien, de prendre des dispositions pour ne pas détériorer les tuiles (interposition d'échelles plates ou de planches, usage de chaussures spéciales).

Dans le cas où l'accès à la couverture ne peut se faire de l'extérieur du bâtiment, il y a lieu de mentionner aux documents particuliers du marché la fourniture et la pose de trappes d'accès.

Annexe 4 liste des textes normatifs cités en référence

1 Documents techniques unifiés

31.1
Charpentes et escaliers en bois
31.2
Maisons traditionnelles à ossature en bois
32.1
Construction métallique : charpente en acier
32.2
Construction métallique : charpente en alliages d'aluminium règles de calcul
60.11
Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
Règles CB 71
Règles de calcul des charpentes en bois
Règles NV 65

Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions
Règles N 84
Actions de la neige sur les constructions

2 Normes françaises

NF A 51-050
Classification des cuivres
NF A 55-401
Métaux non ferreux - Demi-produits en plomb laminés à froid - Caractéristiques
NF A 91-121
Galvanisation par immersion dans le zinc fondu (galvanisation à chaud) - Produits finis en fer - acier - fonte
NF A 91-131
Fils d'acier galvanisés à chaud - Spécification du revêtement de zinc
NF B 50-100
Bois et ouvrages en bois - analyse des risques biologiques - définition des classes - spécifications minimales de préservation à titre préventif
NF B 52-001
Règles d'utilisation du bois dans les constructions
NF B 54-000
Lames à parquet en bois massif - Caractéristiques de fabrication
NF B 54-100
Panneaux de particules - Définitions - Classification - Désignation
NF B 54-110
Panneaux de particules - Caractéristiques dimensionnelles
NF B 54-112
Panneaux de particules pour usage présentant des risques d'exposition temporaire à l'humidité - Spécifications
NF B 54-155
Contreplaqué à plis (d'usage général) - Spécifications générales
NF B 54-160
Contreplaqué à plis (d'usage général) - Caractéristiques dimensionnelles des panneaux
NF B 54-161
Contreplaqué à plis (d'usage général) - Panneaux extérieurs - Spécifications
NF E 27-951
Pointes pour usage courant
NF P 15-301
Liants hydrauliques - Définitions, classification et spécifications des ciments
NF P 15-307
Ciments à maçonner CM
NF P 15-311
Chaux de construction
XP P 18-540
Granulats - définitions, conformité, spécifications
NF P 15-312
Chaux hydrauliques artificielles XHA
NF EN 1304
Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Définitions et spécifications des produits (indice de classement : P 31-302).
NF EN 538
Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination de la résistance à la rupture par flexion (indice de classement : P 31-307).
NF EN 539-1
Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques physiques - Partie 1 : Essai d'imperméabilité (indice de classement : P 31-308-1).
NF EN 539-2
Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques physiques - Partie 2 : Essai de résistance au gel (indice de classement : P 31-308-2).
NF X 06022
Application de la statistique - Sélection de plans d'échantillonnage pour le contrôle par comptage de la proportion d'individus non conformes ou du nombre moyen de non-conformités par unité.
NF EN 1024
Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques géométriques.
NF P 34-402
Couverture - Métal - Bandes métalliques façonnées - Spécifications
NF P 84-307
Feutre bitumé à armature en voile de verre

Annexe 5 Spécifications complémentaires - Tuiles canal

1 Aspect et structure

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Fissures
Les fissures telles que définies dans la norme NF EN 1304 constituent un défaut superficiel et à ce titre sont admises.
Cratère
- Sans revêtement de surface :aucun de diamètre moyen 12 mm et, pas plus d'un cratère de diamètre moyen compris entre 7 et 12 mm par dm de surface projetée.
- Avec revêtement de surface :aucun de diamètre moyen 10 mm et, pas plus d'un cratère de diamètre moyen compris entre 5 et 10 mm par 2 dm de surface projetée.
Cloquage
- aucun de diamètre moyen 20 mm, et pas plus d'un cloquage de diamètre moyen compris entre 10 et 20 mm par dm de surface projetée.
clats
- même spécification que pour les cratères.
Fêlure
- aucune visible intéressant toute l'épaisseur du produit ou décelable au son.
Cassure
- aucune.
Aucun défaut de fabrication s'opposant à la mise en oeuvre des tuiles.

2 Résistance au gel
Après réalisation de l'essai de gel conformément à la NF EN 539-2 méthode C, la résistance à la flexion doit être déterminée suivant les modalités de la NF EN 538 et conforme aux spécifications de la NF EN 1304.

Annexe 6 (normative) Conditions de réception applicables aux fournitures de tuiles canal de terre cuite

6.1 Conditions de réception
Sauf spécifications contraires formulées à la commande, les conditions de réception sont celles décrites dans la présente annexe 1) .
101
1) Les parties peuvent convenir de se dispenser totalement ou partiellement des conditions de réception, objet de la présente annexe, en s'en remettant à la certification de conformité matérialisée par l'apposition, sur les tuiles, de la Marque NF de conformité aux normes.
Dans un tel cas, en effet, les tuiles sont soumises, d'une part en usine aux contrôles permanents portant sur les matières premières et les produits fabriqués prévus au Règlement de la Marque, d'autre part aux contrôles périodiques et inopinés effectués par le Comité Particulier de la Marque.

6.2 Généralités

6.2.1 Caractéristiques contrôlées
La réception porte :
- sur le nombre de tuiles cassées ;
- sur les caractéristiques d'aspect et de structure ;
- sur les caractéristiques géométriques ;
- sur les caractéristiques physiques ;
- sur les caractéristiques mécaniques.

6.2.2 Date et lieu de réception
La réception est effectuée au moment de la prise en charge des produits par l'acquéreur, c'est-à-dire, soit chez l'acquéreur, soit chez le fournisseur, soit sur le lieu de livraison.
Quel que soit le lieu de réception, la date est fixée d'un commun accord, les parties sont présentes ou représentées.
Sauf convention expresse, la réception ne peut être effectuée sur le lieu de livraison, ou chez l'acquéreur, que si le transport est à la charge du fournisseur.

6.2.3 Choix du laboratoire
Les essais 2) sont effectués dans un laboratoire choisi d'un commun accord par l'acquéreur et le fournisseur.
102
2) L'attention des acquéreurs est attirée sur le fait que l'exécution des essais de laboratoire destinés à vérifier la conformité des tuiles aux spécifications de la norme nécessite un délai minimal de six semaines.

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

6.2.4 Frais de réception
Les frais de réception sont, sauf stipulation contraire, à la charge de l'acquéreur si les conditions de réception concluent à l'acceptation du lot, et à la charge du fournisseur dans le cas contraire.

6.3 chantillonnage

6.3.1 Lots de contrôle
La fourniture est divisée en lots de 35 000 tuiles au plus provenant d'une même fabrication. Une fourniture ou une fraction de moins de 35 000 et de plus de 2 000 tuiles compte pour un lot.

6.3.2 chantillon
Il est prélevé 50 tuiles par lot.

6.3.3 Choix et marquage
Les prélèvements sont faits suivant un processus de hasard convenu au préalable entre les parties. Les tuiles sont affectées d'une marque permettant d'identifier le lot dont elles sont issues.

6.4 Conditions d'acceptation ou de rejet du lot

6.4.1 Tuiles cassées
Le nombre de tuiles présentant une cassure 3) est contrôlé. La vérification est effectuée sur les 50 tuiles prélevées dans les conditions décrites précédemment.
103
3) Au sens de la norme NF EN 1304 - 4.4.17.1.

La réception est prononcée au vu d'un plan d'échantillonnage double par attributs 4) :

- Soit k_1 le nombre d'éléments défectueux dans l'échantillon prélevé :
  - si k_1 3, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 7, le lot est refusé,
  - si 4 k_1 6, il est prélevé un deuxième échantillon du même nombre de tuiles dans les conditions définies précédemment.

- Soit k_2 le nombre d'éléments défectueux dans ce deuxième échantillon :
  - si $k_1 + k_2$ 8, le lot est accepté,
  - si $k_1 + k_2$; 9, le lot est refusé.

104
4) Au sens de la norme NF X 06-022.

Si le résultat de ce contrôle satisfait aux conditions d'acceptation, l'on passe à l'examen d'aspect, les tuiles cassées des échantillons ayant été remplacées par des tuiles entières prélevées au hasard selon le processus retenu initialement.
Il est bien entendu que le cas d'acceptation d'un lot ne dispense pas le fournisseur du remplacement des tuiles éventuellement cassées de son fait.
Dans le cas contraire, le lot est refusé, à moins que l'acquéreur n'accepte que le fournisseur prenne à sa charge le remplacement des tuiles cassées du lot, dans un délai à convenir entre les parties.

6.4.2 Vérification des caractéristiques d'aspect et de structure
La vérification est effectuée conformément à l' annexe 5 Spécifications complémentaires » sur les 50 tuiles prélevées dans les conditions décrites précédemment.
La réception est prononcée au vu d'un plan d'échantillonnage double par attributs 5) :

- Soit k_1 le nombre d'éléments défectueux dans l'échantillon prélevé :
  - si k_1 3, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 7, le lot est refusé,
  - si 4 k_1 6, il est prélevé un deuxième échantillon du même nombre de tuiles dans les conditions définies précédemment.

- Soit k_2 le nombre d'éléments défectueux dans ce deuxième échantillon :
  - si $k_1 + k_2$ 8, le lot est accepté,
  - si $k_1 + k_2$; 9, le lot est refusé.

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

105
5) Au sens de la norme NF X 06-022.

6.4.3 Vérification des caractéristiques géométriques
La vérification est effectuée conformément aux dispositions décrites dans la norme NF EN 1024 et aux spécifications de la norme NF EN 1304.

6.4.3.1 Dimensions
La réception est prononcée en retenant les conditions d'acceptation ou de refus suivantes :
- Soit m_1 la valeur moyenne :
  - si m_1 est conforme, le lot est accepté,
  - si m_1 est non conforme, le lot est refusé.

6.4.3.2 Vérification de la planéité
La réception est prononcée en retenant les conditions d'acceptation ou de refus suivantes :
- Soit m_1 la valeur moyenne :
- si m_1 est conforme, le lot est accepté,
- si m_1 est non conforme, le lot est refusé.

F.4.3.3 Vérification de l'homogénéité des profils transversaux
La réception est prononcée en retenant les conditions d'acceptation ou de refus suivantes :
Après détermination de l'écart maximal sur l'échantillon initial de 10 tuiles, retirer éventuellement les tuiles en nombre strictement nécessaire pour que l'écart maximal sur les tuiles conservées soit inférieur ou égal au maximum admis par la norme.
- soit k_1 le nombre d'éléments retirés dans l'échantillon prélevé :
  - si k_1 = 0, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 3, le lot est refusé,
  - si 1 k_1 2, il est prélevé un deuxième échantillon du même nombre de tuiles parmi celles ayant subi l'examen d'aspect ;

- soit k_2 le nombre d'éléments retirés dans ce deuxième échantillon :
  - si $k_1 + k_2$ 2, le lot est accepté,
  - si $k_1 + k_2$; 3, le lot est refusé.

6.4.4 Vérification des caractéristiques physiques

6.4.4.1 Vieillissement accéléré par cycles de gel et dégel
La vérification est effectuée conformément à la méthode décrite dans la norme NF EN 539.2 et aux spécifications de l' annexe E Spécifications complémentaires » sur 10 des tuiles prélevées comme indiqué à l' article 6.3 et la réception est prononcée au vu d'un plan d'échantillonnage double par attributs 6) :
- Soit k_1 le nombre d'éléments défectueux dans l'échantillon prélevé :
  - si k_1 = 0, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 2, le lot est refusé,
  - si k_1 = 1, il est prélevé un deuxième échantillon du même nombre de tuiles dans les conditions définies en 6.3 .

- Soit k_2 le nombre d'éléments défectueux dans ce deuxième échantillon :
  - si k_2 = 0, le lot est accepté,
  - si k_2 ; 1, le lot est refusé.

106
6) Au sens de la norme NF X 06-022.

6.4.4.2 Imperméabilité
La vérification est effectuée conformément à la méthode 1 décrite dans la norme NF EN 539.1 et aux spécifications de l' annexe E Spécifications complémentaires » sur 10 tuiles prises dans l'échantillon de tuiles prélevé comme indiqué en 6.3 , et la réception est

prononcée en retenant les conditions d'acceptation ou de refus suivantes :

- Soit m_1 la valeur moyenne et k_1 le nombre total de valeurs individuelles non conformes :
  - si la valeur moyenne m_1 est conforme :
  - si k_1 1, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 2, le lot est refusé,
  - si la valeur moyenne m_1 est non conforme, le lot est refusé.

6.4.5 Vérification des caractéristiques mécaniques (flexion)

La vérification est effectuée conformément à la méthode décrite dans la norme NF EN 538 et aux spécifications de la norme NF EN 1304 sur 10 des tuiles prélevées comme indiqué en 6.3 et la réception est prononcée au vu d'un plan d'échantillonnage double par attributs 7) :

- Soit k_1 le nombre d'éléments défectueux dans l'échantillon prélevé :
  - si k_1 = 0, le lot est accepté,
  - si k_1 ; 2, le lot est refusé,
  - si k_1 = 1, il est prélevé un deuxième échantillon du même nombre de tuiles dans les conditions définies en 6.3.

- Soit k_2 le nombre d'éléments défectueux dans ce deuxième échantillon :
  - si k_2 = 0, le lot est accepté,
  - si k_2 ; 1, le lot est refusé.

Liste des documents référencés

#1 - DTU 40.21 (NF P31-202-2) (octobre 1997) : Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P31-202-2)
#2 - NF P21-203-1 (DTU 31.1) (mai 1993) : Charpente et escaliers en bois - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (février 1998) (Indice de classement : P21-203-2)
#3 - NF P21-203-2 (DTU 31.1) (mai 1993) : Charpente et escaliers en bois - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P21-203-1)
#4 - NF P21-204-1 (DTU 31.2) (mai 1993) : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (février 1998) (Indice de classement : P21-204-1)
#5 - NF P21-204-2 (DTU 31.2) (mai 1993) : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P21-204-2)
#6 - DTU 32.1 (DTU P22-201/CCH) (juin 1964) : Construction métallique : Charpente en acier - Cahier des charges
#7 - DTU 32.1 (DTU P22-201/CCS) (juin 1964) : Construction métallique : Charpente en acier - Cahier des clauses spéciales
#8 - NF P22-202-1 (DTU 32.2) (mai 1993) : Construction métallique - Charpente en alliages d'aluminium - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (octobre 2000) (Indice de classement : P22-202-1)
#9 - NF P22-202-2 (DTU 32.2) (mai 1993) : Construction métallique : Charpente en alliages d'aluminium - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Indice de classement : P22-202-2)
#10 - Règles N84 modifiées 95 (DTU P06-006) (septembre 1996) : Action de la neige sur les constructions + Erratum 2 (août 1997) + Modificatif 1 (CCTG Fascicule 61) (Cahiers CSTB 3214 avril 2000)
#11 - Règles DTU 60.11 (DTU P40-202) (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

Liste des figures

Figure 1 Crochet S
Figure 2 Crochet long à oeil
Figure 3 Crochet long à oeil cambré
Figure 4 Pose sur support continu en bois massif
Figure 5 Pose sur support continu en panneaux dérivés du bois
Figure 6 Pose sur support discontinu disposé selon la ligne de plus grande pente
Figure 7 Pose sur liteaux
Figure de l'article : 3.2.3.1 Pose des liteaux bois
Figure 8a Fixation des tuiles par crochets en partie courante de couverture/solidarisation des tuiles entre elles et détail de fixation de tuile de courant au support
Figure 8b Fixation des tuiles par crochets en partie courante de couverture/solidarisation des tuiles entre elles et détail de solidarisation de tuile de couvert au support
Figure 9 Égout (avec génoise)
Figure 10 a Faîtage
Figure 10 b Faîtage
Figure 11 Noue
Figure 12 Rive de tête avec dépassement du mur
Figure 13 Rive de tête sans dépassement du mur
Figure 14 a et b Rives latérales droites
Figure 15 a Pénétrations continues/rive contre mur (avec bardelis scellé)

 © 2007 CSTB - Imprimé par :

Figure 15 b Pénétrations continues/rive latérale contre mur (avec tuile canal tranchée formant saillie et se recouvrant)
Figure 15 c Pénétrations continues/variante du schéma 15 b
Figure 16 Rive latérale contre mur (avec garniture métallique)
Figure 17 Chéneau contre mur
Figure 18 Souche de cheminée
Figure 18 Souche de cheminée
Figure 19.1 Principe de mise en oeuvre de l'écran souple
Figure 19.2 Mise en oeuvre d'un écran souple (cas des tuiles à tenons sur liteaux)
Figure de l'article : Zone 3

Liste des tableaux

Tableau I
Tableau II Entraxe maximal des appuis (cm) des voliges, frises et planches jointives en fonction des charges descendantes équivalentes réparties
Tableau III Entraxe maximal des appuis (cm) des planchers rainés-bouvetés en fonction des charges descendantes équivalentes réparties
Tableau de l'article : 3.2.3.1 Pose des liteaux bois
Tableau IV
Tableau V Principe de fixation des tuiles en fonction de la pente de couverture
Tableau VI Principe de fixation des tuiles en fonction de l'exposition au vent de la couverture
Tableau VII a Modalités de fixation des tuiles (entre elles et à leur support) et répartition des fixations (Tableaux VII a et b)/pose sur support continu
Tableau VII b Modalités de fixation des tuiles (entre elles et à leur support) et répartition des fixations (Tableaux VII a et b)/pose sur liteaux

 © 2007 CSTB - Imprimé par :